HNP Mikrosysteme

Betriebsanleitung für Mikrozahnringpumpen

mzr-2509 Ex / mzr-2909 Ex / mzr-4609 Ex / mzr-7209 Ex

HNP Mikrosysteme GmbH
Bleicherufer 25
D-19053 Schwerin
Telefon: 0385/52190-301
Telefax: 0385/52190-333
E-mail: info@hnp-mikrosysteme.de
http://www.hnp-mikrosysteme.de

Ausgabe: Juli 2013

Impressum

Originalbetriebsanleitung

Copyright
HNP Mikrosysteme GmbH
Bleicherufer 25
D-19053 Schwerin

Alle Rechte, auch die der Übersetzung, vorbehalten.

Ohne vorherige ausdrückliche schriftliche Genehmigung der HNP Mikrosysteme GmbH darf kein Abschnitt dieser Betriebsanleitung vervielfältigt, reproduziert oder verarbeitet werden.

Diese Bedienungsanleitung wurde mit Sorgfalt erstellt. HNP Mikrosysteme übernimmt jedoch für eventuelle Irrtümer in dieser Bedienungsanleitung und deren Folgen keine Haftung. Ebenso wird keine Haftung für direkte Schäden oder Folgeschäden übernommen, die sich aus einem unsachgemäßen Gebrauch der Geräte ergeben.

Bei der Verwendung der Mikrozahnringpumpen sind die einschlägigen Vorschriften bezüglich den Vorgaben dieser Bedienungsanleitung zu beachten.

Änderungen vorbehalten.

Inhalt

1	**Allgemeine Information**	**6**
1.1	Verwendungszweck	6
1.2	Angaben über das Erzeugnis	7
1.3	Technische Daten der Mikrozahnringpumpen	8
1.4	Abmessungen und Pumpenkennlinien mzr-2509 Ex	10
1.5	Abmessungen und Pumpenkennlinien mzr-2909 Ex	11
1.6	Abmessungen und Pumpenkennlinien mzr-4609 Ex	12
1.7	Abmessungen und Pumpenkennlinien mzr-7209 Ex	13
1.8	Technische Daten des Ex-Motors	14
2	**Sicherheitshinweise**	**17**
2.1	Kennzeichnung von Hinweisen in der Betriebsanleitung	17
2.2	Personalqualifikation und -schulung	17
2.3	Sicherheitsbewusstes Arbeiten	18
2.4	Sicherheitshinweise für den Betreiber	18
2.5	Sicherheitshinweise für Wartungs-, Inspektions- und Montagearbeiten	19
2.6	Eigenmächtiger Umbau und Ersatzteilherstellung	19
2.7	Unzulässige Betriebsweisen	19
2.8	Allgemeine Sicherheitshinweise	20
3	**Transport und Zwischenlagerung**	**21**
3.1	Versand der Pumpen und Schutzmaßnahmen	21
3.2	Transport	21
3.3	Zwischenlagern	21
3.4	Konservieren zum Einlagern nach Betrieb	21
4	**Beschreibung der Mikrozahnringpumpe**	**22**
4.1	Prinzip der Mikrozahnringpumpe	22
4.2	Aufbau	24
4.3	Werkstoffe und Medien	24
4.4	Fluidanschlüsse	25
5	**Optionale Ergänzungsmodule**	**26**
5.1	Sperrdichtungsmodul	26
5.2	Wärmedämmmodul	29
5.3	Fluidisches Heiz- und Kühlmodul	30
5.3.1	Werkstoffe fluidisches Heiz- und Kühlmodul	32
5.4	Gasdichte Ausführung	32
6	**Aufbau / Installation**	**33**
6.1	Überprüfung vor Erstaufbau	33
6.2	Angaben zum Einsatzort	33
6.3	Befestigung der Mikrozahnringpumpe	33
6.4	Elektrischer Anschluss	34

6.5	Montageanleitung Fluidschläuche und Zubehör	34
6.6	Anforderungen an die Motorsteuerung	37
6.7	Betrieb mit Steuerung S-HD-KL	38
6.8	Installation der Software »Motion Manager«	41
7	**Inbetriebnahme / Außerbetriebnahme**	**42**
7.1	Fertigmachen zum Betrieb	42
7.2	Erstinbetriebnahme der Mikrozahnringpumpe	42
7.3	Wiederinbetriebnahme nach Trockenlauf	42
7.4	Betrieb der Mikrozahnringpumpen in unterschiedlichen Temperaturklassen	43
7.5	Überwachung der Mikrozahnringpumpe für Betrieb in den Temperaturklassen T5, T6	44
7.6	Spülvorgang nach der Benutzung	44
7.7	Außerbetriebnahme	47
7.7.1	Konservierung	49
7.7.2	Ausbau aus dem System	50
7.8	Maßnahmen zur Problembehebung	51
7.9	Rücksendung der Mikrozahnringpumpe	51
8	**Wartung und Instandhaltung**	**52**
8.1	Mikrozahnringpumpe	52
8.2	Metallbalgkupplung	52
8.3	Ex-Motor	52
9	**Störungen, Ursachen und Beseitigung**	**53**
10	**Ansteuermöglichkeiten über die Software »Motion Manager«**	**56**
10.1	Direktbetrieb	56
10.2	Programmierung der Steuerung	58
10.3	Übertragung einer mcl-Datei an den Antrieb	58
11	**Zubehör**	**76**
12	**Haftungsausschluss**	**76**
13	**EG-Richtlinien**	**77**
13.1	Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV)	78
13.1.1	EMV-Richtlinie und Normen	79
13.1.2	Angaben für den bestimmungsgemäßen Betrieb	79
14	**Konformitätserklärungen**	**81**
15	**Ansprechpartner**	**99**
16	**Rechtsinformationen**	**100**

17 Sicherheitsinformationen für die Rücksendung von gebrauchten Mikrozahnringpumpen und Fluidikkomponenten 101
17.1 Allgemeine Information 101
17.2 Erklärung über die Art der Medienberührung 101
17.3 Versand 101

18 Erklärung über die Medienberührung von Mikrozahnringpumpe und Komponenten 102

19 Anlagen 103

1 Allgemeine Information

Diese Betriebsanleitung enthält grundlegende Hinweise, die bei Installation, Betrieb und Wartung zu beachten sind. Daher ist diese Betriebsanleitung sowie die Dokumentation der Motorsteuerung unbedingt vor Montage und Inbetriebnahme zu lesen und muss ständig am Einsatzort der Mikrozahnringpumpe verfügbar sein.

Falls Sie Hilfe benötigen, definieren Sie genau den Pumpentyp. Dieser ist auf dem Pumpengehäuse zu erkennen.

1.1 Verwendungszweck

Die in dieser Betriebsanleitung beschriebenen Mikrozahnringpumpen sind für die kontinuierliche und diskrete Dosierung von Wasser, wässrigen Lösungen, Lösungsmitteln, Methanol, Ölen, Schmierstoffen, Lacken und Farben sowie vielen anderen Medien geeignet. Jegliche zu fördernde Flüssigkeit wird im Folgenden nur noch »Medium« genannt.

Beabsichtigen Sie *aggressive, giftige, radioaktive* usw. *Medien* zu fördern, so sind Sie verpflichtet entsprechend den *gesetzlichen Vorschriften* für *geeignete Sicherheitsmaßnahmen* Sorge zu tragen.
Die Förderung von korrosiven Medien ist im Einzelfall mit dem Hersteller zu klären.

Die Mikrozahnringpumpen dürfen nicht für »invasive« medizinische Anwendungen eingesetzt werden, bei denen das mit der Pumpe in Kontakt gekommene Medium wieder in den Körper zurückgelangt.

Die Mikrozahnringpumpen sind nur für den Einsatz im Industriebereich vorgesehen. Eine private Nutzung ist ausgeschlossen.

Die Mikrozahnringpumpen sind nicht in Luft- und Raumfahrzeugen sowie der Fahrzeugtechnik einzusetzen. (Zustimmung des Herstellers notwendig!)

Die Angaben über *Medienbeständigkeiten* macht HNP Mikrosysteme nach bestem Wissen. Eine *Gewähr* für diese Angaben kann jedoch aufgrund der von Anwendungsfall zu Anwendungsfall variierenden Parameter *nicht übernommen* werden.

Die Angaben in dieser Bedienungsanleitung befreien den Käufer nicht von der eigenen Prüfung auf Vollständigkeit, Richtigkeit und Eignung für den geplanten Zweck. Bei Anwendung der Produkte sind die gültigen technischen Normen und Richtlinien zu beachten.

Sollten Sie weitere, über diese Betriebsanleitung hinausgehende Informationen benötigen, setzen Sie sich bitte mit HNP Mikrosysteme in Verbindung.

1.2 Angaben über das Erzeugnis

Die vorliegende Betriebsanleitung gilt für die Mikrozahnringpumpen des Typs mzr-2509 Ex, mzr-2909 Ex, mzr-4609 Ex und mzr-7209 Ex hergestellt von der HNP Mikrosysteme GmbH, Bleicherufer 25, 19053 Schwerin, Deutschland.

Auf dem Deckblatt der Betriebsanleitung ist der Ausgabestand zu ersehen.

Die in dieser Betriebsanleitung beschriebenen Mikrozahnringpumpen sind konform mit den geltenden EG–Normen und dürfen das CE–Zeichen tragen.

1.3 Technische Daten der Mikrozahnringpumpen

	mzr-2509 Ex	mzr-2909 Ex	mzr-4609 Ex	mzr-7209 Ex	Einheit
Explosionsschutz					
Kennzeichnung	CE Ex II 2G c IIC T5 X	CE Ex II 2G c IIC T5 X	CE Ex II 2G c IIC T5 X	CE Ex II 2G c IIC T4 X	
Temperaturklasse	T5	T5	T5	T4	
Umgebungstemperatur	0 … +40	0 … +40	0 … +40	0 … +40	°C
Installationsort	Ex-Bereich Zone 1, 2	Ex-Bereich Zone 1, 2	Ex-Bereich Zone 1, 2	Ex-Bereich Zone 1, 2	
Zündschutzart	c, d (Ex-Motor)	c, d (Ex-Motor)	c, d (Ex-Motor)	c, d (Ex-Motor)	
Allg. technische Daten					
Pumpenkopfdurchmesser	23	23	23	35	mm
Gesamtlänge (ohne Fluidanschlüsse)	ca. 278	ca. 278	ca. 281	ca. 294	mm
Breite	75	75	75	75	mm
Höhe	85	85	85	85	mm
Gewicht	ca. 2500	ca. 2500	ca. 2500	ca. 2700	g
Fluidische Daten					
Volumenstrom (bei 0 bar)	0,0015 – 7	0,003 – 14	0,012 - 56	0,048 – 225	ml/min
kleinste Dosiermenge	0,25	0,5	2	5	µl
Verdrängungsvolumen	1,5	3	12	48	µl
Leervolumen	84	85	109	525	µl
max. Systemdruck	5 *	5 *	0 - 10 *	0 - 40 *	bar
Differenzdruck bei Viskosität 1 mPas	2	4	8	30	bar
Differenzdruck bei Viskosität 16 mPas	5	5	10	30	bar
max. Vordruck	5	5	5	5	bar
Drehzahlbereich	1 – 4.700	1 – 4.700	1 – 4.700	1 – 4.700	U/min
Viskositätsbereich des Fördermediums	0,3 – 5 000 (10 000 mPas **)	0,3 – 5 000 (10 000 mPas **)	0,3 – 5 000 (10 000 mPas **)	0,3 – 5 000 (10 000 mPas **)	mPas
Pulsation	< 6	< 6	< 6	< 6	%
Medientemperatur	-5 … +40 (-20 … +130 **)	-5 … +40 (-20 … +130 **)	-5 … +40 (-20 … +130 **)	-5 … +40 (-20 … +130 **)	°C
Umgebungstemperatur	0 … +40	0 … +40	0 … +40	0 … +40	°C
Lagertemperatur	0 … +40	0 … +40	0 … +40	0 … +40	°C

*) Werte festgelegt für Wasser mit Viskosität 1 mPas. Abweichende Spezifikationen auf Anfrage
**) Abweichende Spezifikationen auf Anfrage

Tabelle 1 Technische Leistungsdaten Mikrozahnringpumpen mzr-2509 Ex, mzr-2909 Ex, mzr-4609 Ex, mzr-7209 Ex

Achtung

Die Stoffeigenschaften des Mediums (z.B. Viskosität, Schmierfähigkeit, Partikelgehalt, Korrosivität) beeinflussen die hydraulischen Leistungsdaten sowie die Lebensdauer der Pumpen.
Die Leistungsdaten können daher unter geeigneten Voraussetzungen sowohl über- als auch unterschritten werden.

Achtung

Sollte einer oder mehrere, der in der Tabelle beschriebenen Parameter überschritten sein, fragen Sie den Hersteller, ob diese Betriebsbedingungen freigegeben werden können. Andernfalls muss eine Modifizierung der Pumpe auf den vorliegenden Anwendungsfall durchgeführt werden, da sonst die Pumpe oder das System, in das die Pumpe integriert ist, beschädigt oder zerstört werden kann.

Achtung

Der Hersteller kann aufgrund der unterschiedlichen Anwendungsparameter, wie Medien, Konzentration, Temperatur, keine Garantie über die Dauerfestigkeit des Pumpengehäuses geben. Ursache für diese Einschränkung ist eine medienspezifische, nicht vorhersehbare Korrosion am Pumpengehäuse, beispielsweise verursacht durch Lochfraß, Mikrorisse oder Flächenabtrag, welche eine Wanddickenverringerung und erhöhte Kerbwirkung zur Folge haben und damit die Dauerfestigkeit zum Teil deutlich reduziert. Bei besonders aggressiven Medien kann ausschließlich von einer Zeitfestigkeit gesprochen werden. Aus oben genannten Gründen kann der Hersteller keine Angaben über die Anzahl der möglichen Lastspiele machen.

1.4 Abmessungen und Pumpenkennlinien mzr-2509 Ex

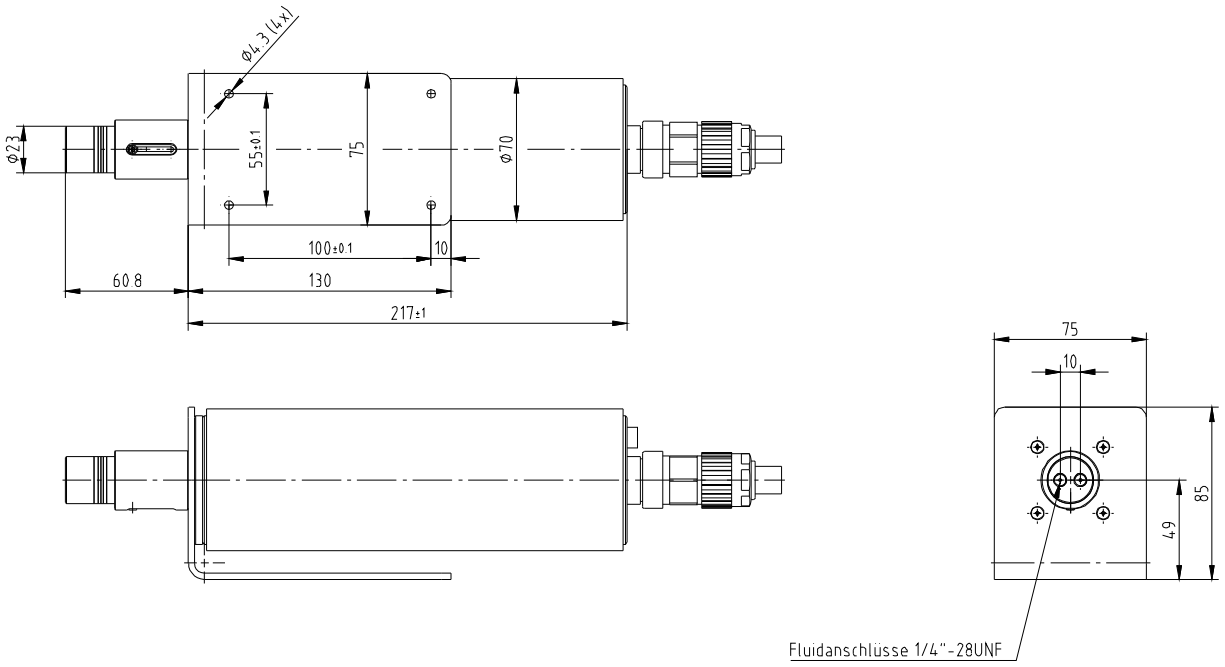


Bild 1 Abmessungen Mikrozahnringpumpe mzr-2509 Ex

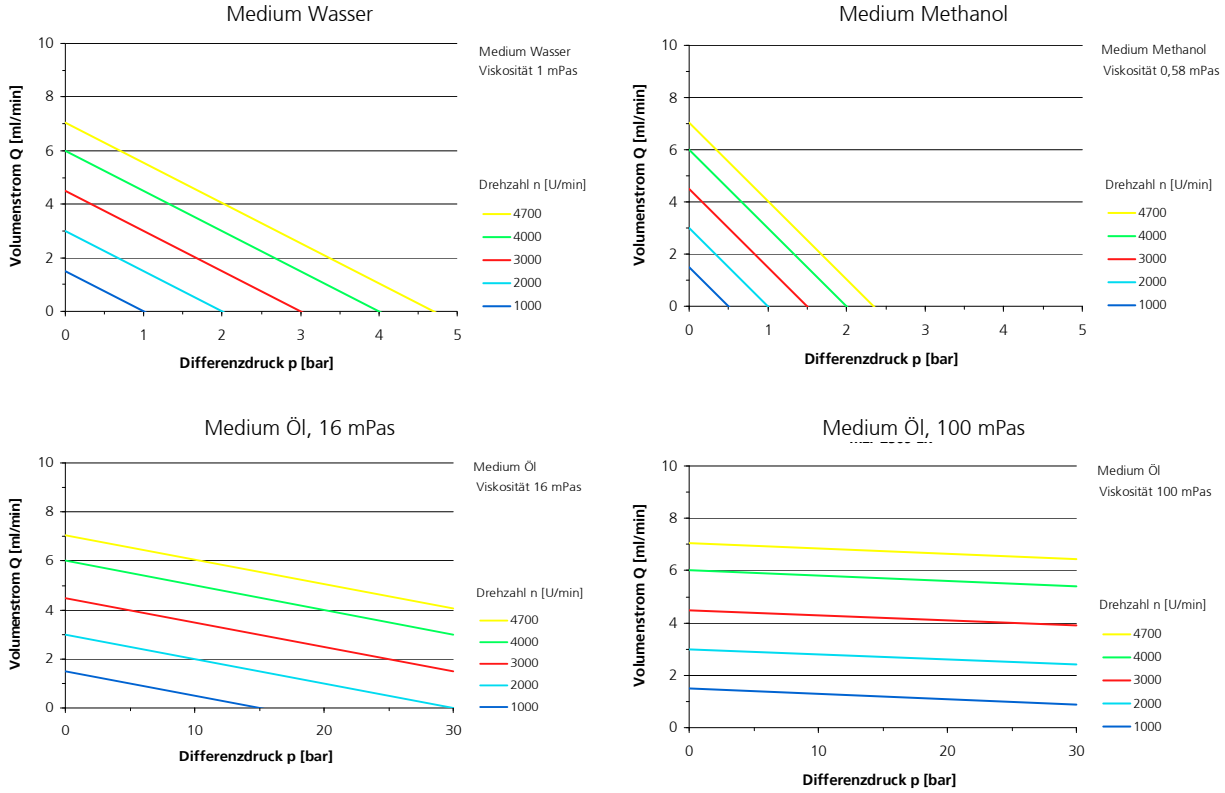


Bild 2 Pumpenkennlinien Mikrozahnringpumpe mzr-2509 Ex

1.5 Abmessungen und Pumpenkennlinien mzr-2909 Ex

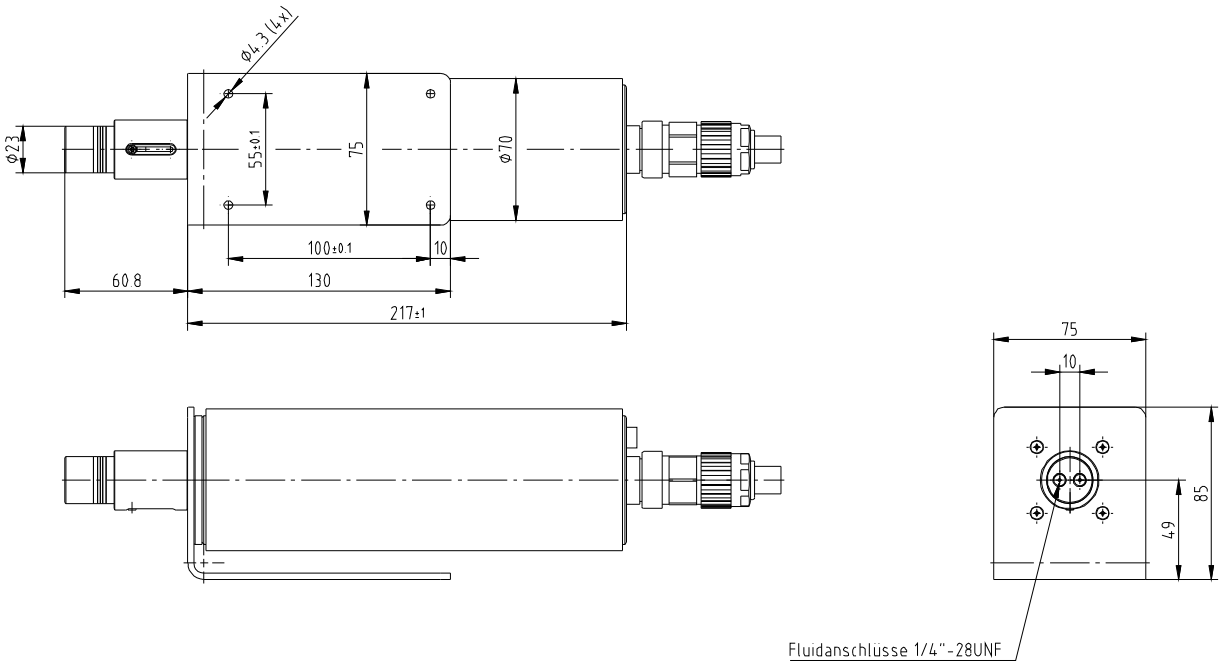


Bild 3 Abmessungen Mikrozahnringpumpe mzr-2909 Ex

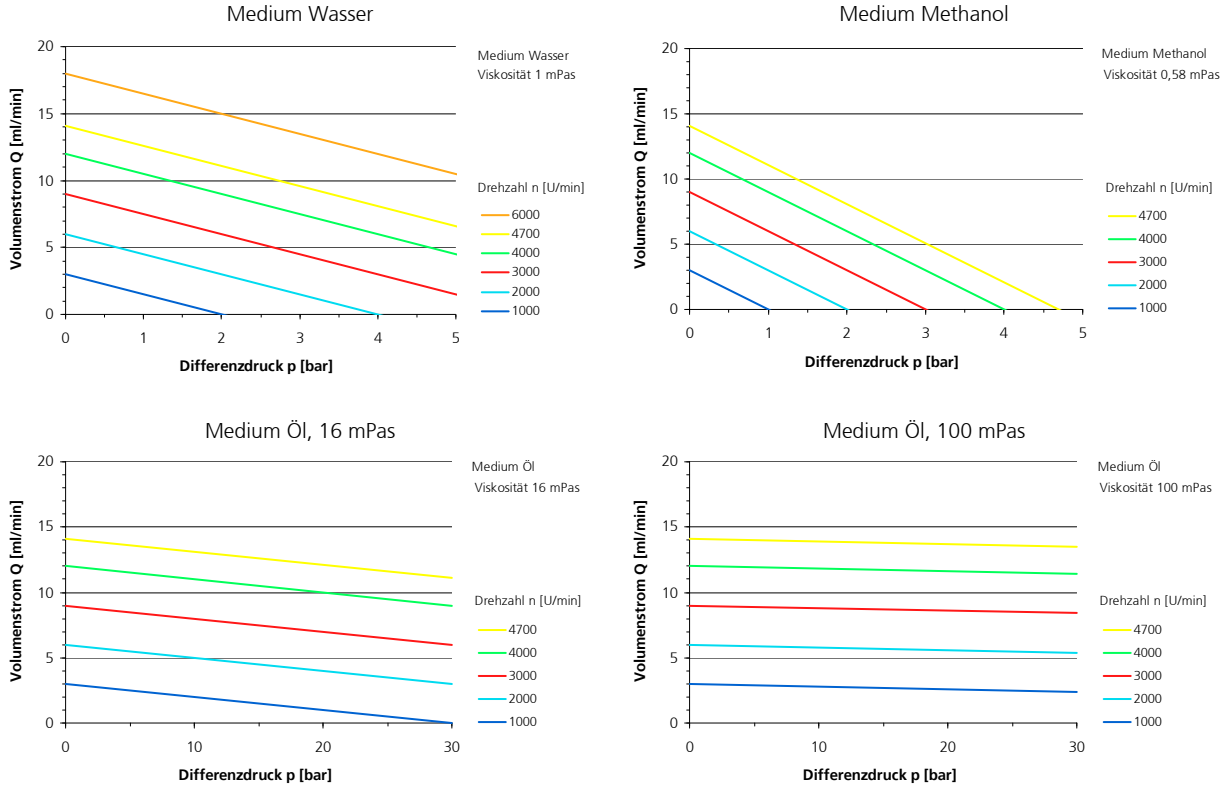


Bild 4 Pumpenkennlinien Mikrozahnringpumpe mzr-2909 Ex

1.6 Abmessungen und Pumpenkennlinien mzr-4609 Ex

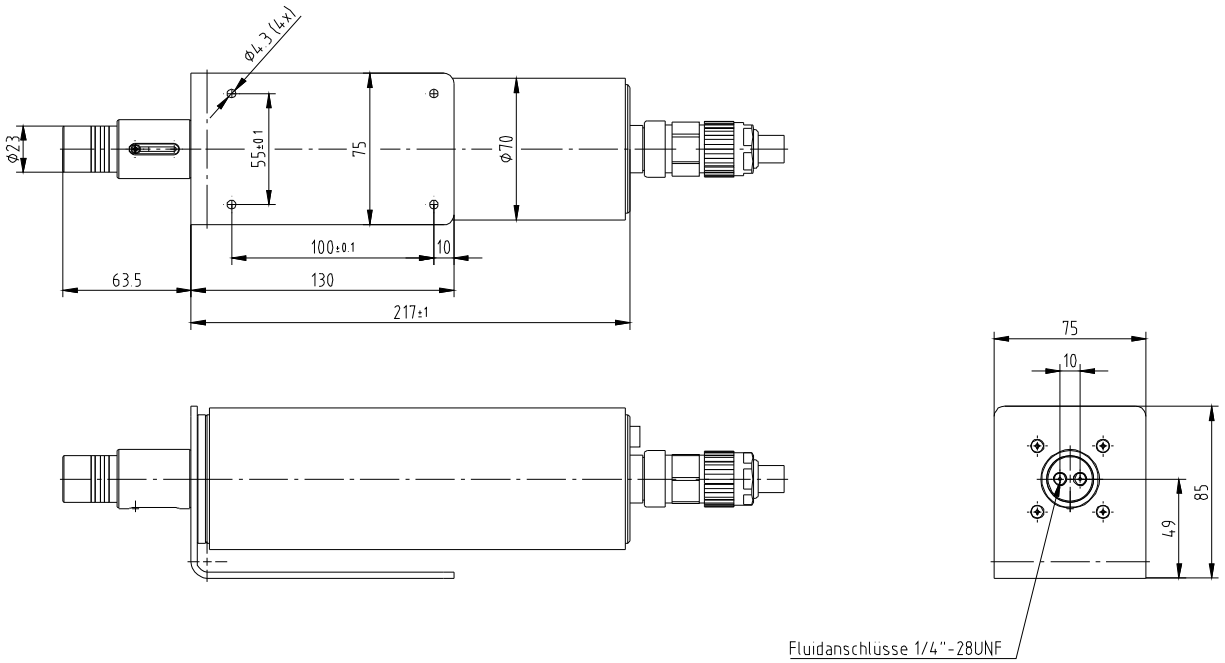


Bild 5 Abmessungen Mikrozahnringpumpe mzr-4609 Ex

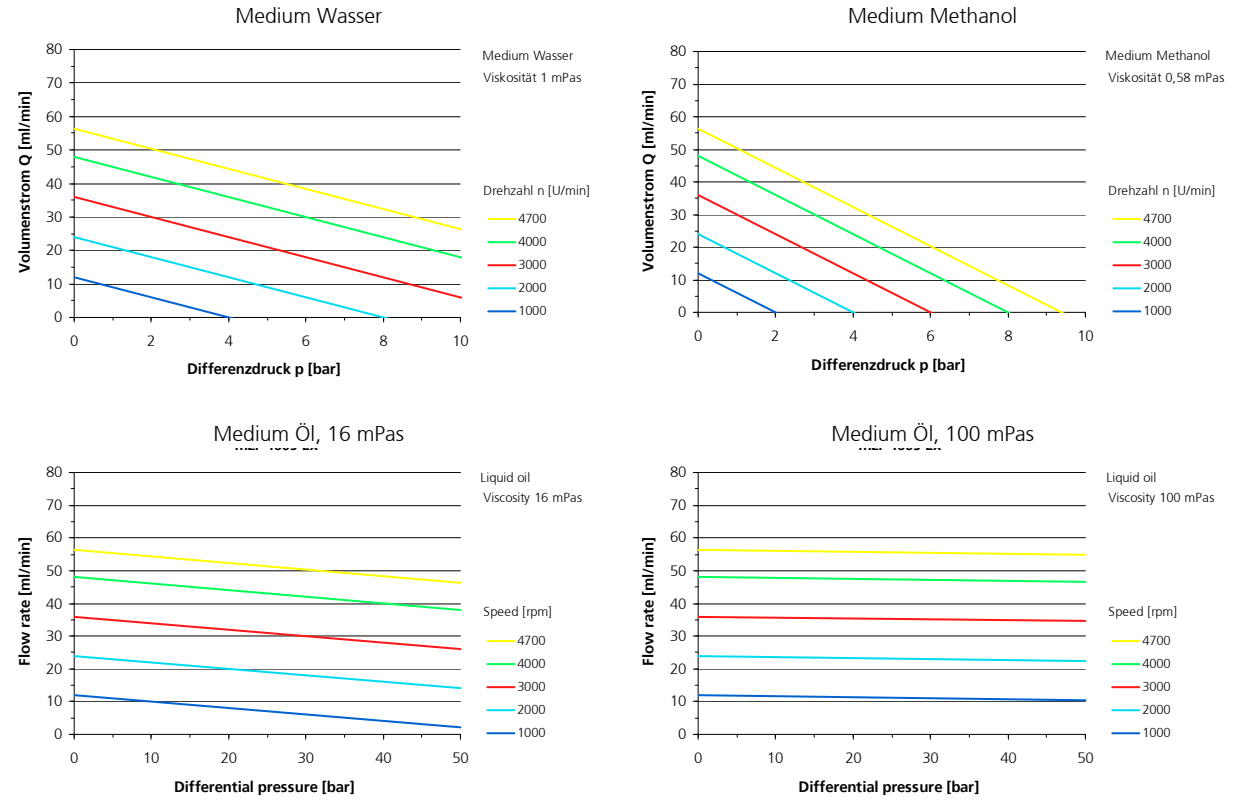


Bild 6 Pumpenkennlinien Mikrozahnringpumpe mzr-4609 Ex

1.7 Abmessungen und Pumpenkennlinien mzr-7209 Ex

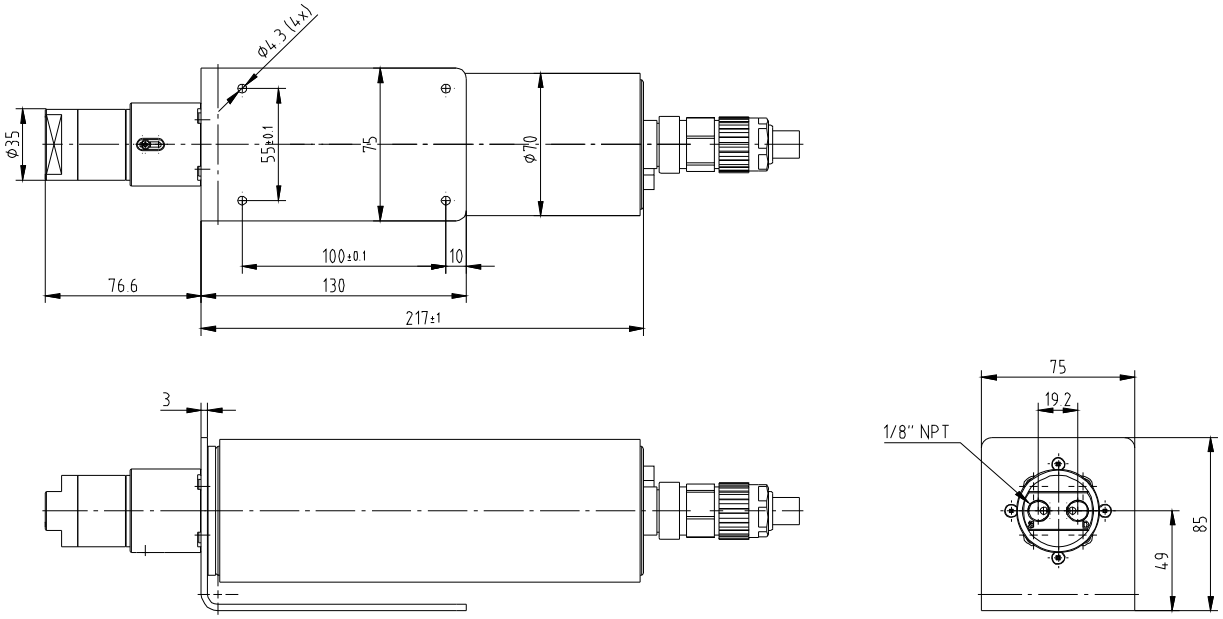


Bild 7 Abmessungen Mikrozahnringpumpe mzr-7209 Ex

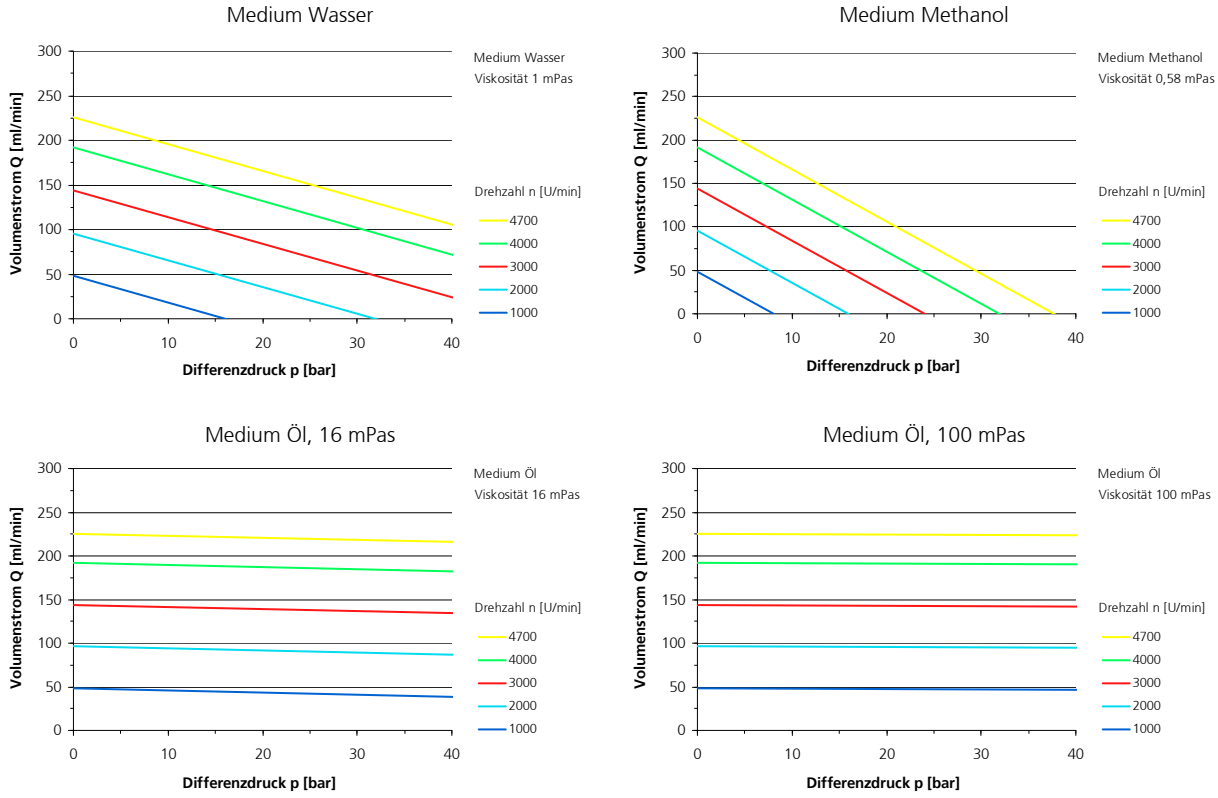


Bild 8 Pumpenkennlinien Mikrozahnringpumpe mzr-7209 Ex

1.8 Technische Daten des Ex-Motors

Die Mikrozahnringpumpen mzr-2509 Ex, mzr-2909 Ex, mzr-4609 Ex und mzr-7209 Ex besitzen als Antrieb einen explosionsgeschützten DC-Motor. Die Parameter und Leistungsdaten des Motors sind in Tabelle 2 ersichtlich. Über die optional lieferbare Motorsteuerung S-HD-KL kann die Drehzahl des Motors geregelt werden. Der Motor besitzt eine hohe Dynamik für den Betrieb der Mikrozahnringpumpe. Zum Betrieb wird zusätzlich eine Gleichspannungsquelle mit 24 V (Strombelastbarkeit 5 A) benötigt.

Der Antriebsmotor ist konform mit den geltenden EG–Normen. Die Bescheinigung zur EG-Baumusterprüfung nach Richtlinie 94/9/EG und die Erklärung der EG Konformität liegen vor.

Abmessungen	
Durchmesser Motorgehäuse	70 mm
Länge Motorgehäuse	210 mm
Gewicht	ca. 1,8 kg
Technische Daten	
Typ	EXR-1.24HEDL-L10
Hersteller	Edelweiss Actuators Srl, Via Padergnone 21 I-24050 Zanika BG Italien
Vertrieb / Service	Mattke Antriebstechnik Leinenweberstraße 12 D-79108 Freiburg Deutschland
Prüfstelle	0408
Baumusterprüfscheinsnummer	TÜV-A 11ATEX0006X
Zulassung	EN60079-0, EN60079-1, EU-Richtlinie 94/9/EG, Anhang III
Explosionsschutz	II 2G Ex d IIC T5 Gb
Installationsort	Ex-Bereich Zone 1, 2
Leistungsdaten	
Nennspannung	24 V DC
max. Dauerstrom bei Temperaturklasse T5	2 A
max. Dauerdrehmoment	75 mNm
max. Leistung	53 W
max. Verlustleistung	11 W
Leerlaufdrehzahl bei 24 V	4700 U/min
Drehzahlregelbereich	1 – 4700 U/min
Länge Anschlusskabel	10 m
Äußerer PA-Anschluss, Anschließbare Leitungen	anschließbare Leitung: 4 mm² feindrähtig 6 mm² eindrähtig
Schutzart nach EN60529	IP54
Umgebungstemperatur	-20 … +45 °C

Tabelle 2 Technische Daten des Ex-Motors der Mikrozahnringpumpe

Parameter	mzr-2509 Ex	mzr-2909 Ex	mzr-4609 Ex	mzr-7209 Ex
Spitzenstrom	800 mA	800 mA	900 mA	2000 mA
max. Dauerstrom	600 mA	600 mA	700 mA	1800 mA
max. Beschleunigung	550 U/s²	550 U/s²	550 U/s²	550 U/s²

Tabelle 3 Programmierte Stromwerte für mzr-2509 Ex, mzr-2909 Ex, mzr-4609 Ex und mzr-7209 Ex

Litze	Funktion
braun	Motor +
blau	Motor -
gelb/grün	Schirmung
rot	V_{cc} (5 VDC)
blau	SGND
pink	Kanal A neg.
grau	Kanal A
gelb	Kanal B neg.
grün	Kanal B
weiß	Kanal I neg. (Index)
braun	Kanal I (Index)

Tabelle 4 Kabelbelegung des Antriebes (10-adrig) gültig ab September 2012

Litze	Funktion
weiß	Motor +
braun	Motor -
gelb/grün	Schirmung
rot	V_{cc} (5 VDC)
blau	SGND
pink	Kanal A neg.
grau	Kanal A
violett	Kanal B neg.
schwarz	Kanal B
rot/blau	Kanal I neg. (Index)
pink/grau	Kanal I (Index)

Tabelle 5 Kabelbelegung des Antriebes (10-adrig) gültig bis September 2012

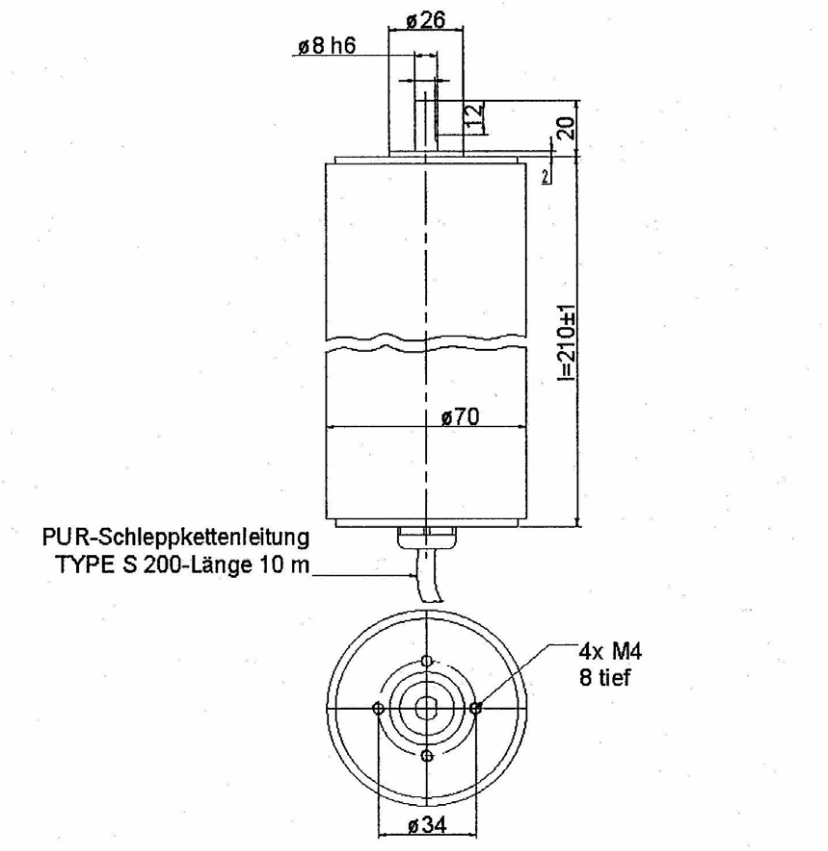


Bild 9 Abmessungen des Motors der Mikrozahnringpumpe (Standardkabellänge 10 m)

Der Motor wird standardmäßig mit einem Digital Encoder Typ HEDL5540 mit Line Driver und 500 Impulsen je Umdrehung ausgeliefert.

Encoder	
Versorgungsspannung V_{cc}	5 VDC ± 10 %
Anzahl der Kanäle	3 (A, B, I)
Impulszahl je Umdrehung	500
Ausgangssignal	EIA Standard RS422 verwendeter Treiber: DS26LS31
Strom je Kanal	max. 20 mA
Phasenverschiebung	90°
Betriebstemperaturbereich	0 ... +40°C

Tabelle 6 Technische Daten des Encoders

2 Sicherheitshinweise

Es sind nicht nur die unter diesem Hauptpunkt Sicherheitshinweise aufgeführten, allgemeinen Hinweise zu beachten, sondern auch die unter den anderen Hauptpunkten eingeführten, speziellen Sicherheitshinweise.

2.1 Kennzeichnung von Hinweisen in der Betriebsanleitung

Die in dieser Betriebsanleitung enthaltenen Sicherheitshinweise, die bei Nichtbeachtung Gefährdung für *Personen* hervorrufen können, sind mit dem

allgemeinen Gefahrensymbol		Bei Missachtung besteht Gefahr für Personen.
Warnungssymbol vor elektrischer Spannung		Bei Missachtung besteht Gefahr durch elektrische Spannung.
Ex-Symbol		Hinweise müssen für Ex-Schutz unbedingt eingehalten werden.

besonders gekennzeichnet.

Bei Sicherheitshinweisen, deren Nichtbeachtung Gefahren für die *Mikrozahnringpumpe* und deren Funktion hervorrufen kann, ist das Wort

Achtung

eingefügt.

Direkt an der Mikrozahnringpumpe angebrachte Hinweise wie z.B. Kennzeichnung für Fluidanschlüsse müssen beachtet werden und in vollständig lesbarem Zustand gehalten werden.

2.2 Personalqualifikation und -schulung

Das Personal für Bedienung, Wartung, Inspektion und Montage muss die entsprechende Qualifikation für diese Arbeiten aufweisen. Verantwortungsbereich, Zuständigkeit und die Überwachung des Personals müssen durch den Betreiber genau geregelt sein. Liegen bei dem Personal nicht die notwendigen Kenntnisse vor, so ist dieses zu schulen und zu unterweisen. Dies kann, falls erforderlich, im Auftrag des Betreibers der Mikrozahnringpumpe durch den Hersteller / Lieferanten erfolgen. Weiterhin ist durch den Betreiber sicherzustellen, dass der Inhalt der Betriebsanleitung durch das Personal voll verstanden wird.

2.3 Sicherheitsbewusstes Arbeiten

Die in dieser Betriebsanleitung aufgeführten Sicherheitshinweise, die bestehenden nationalen Vorschriften zur Unfallverhütung sowie eventuelle interne Arbeits-, Betriebs- und Sicherheitsvorschriften des Betreibers sind zu beachten.

2.4 Sicherheitshinweise für den Betreiber

Die Oberflächentemperatur des Antriebes kann unter Volllast auf 60°C und darüber ansteigen. Sehen Sie ggf. einen Schutz gegen versehentliches Berühren vor, um Verbrennungen der Haut zu vermeiden.

Der verwendete Antrieb muss gegen Staub, kondensierende Luftfeuchte, Nässe, Spritzwasser, aggressive Gase und Flüssigkeiten geschützt werden. Stellen Sie eine ausreichende Belüftung und damit Kühlung der Motoren sicher.

Leckagen (z.B. der Wellendichtung) gefährlicher Fördergüter (z.B. explosiv, radioaktiv, giftig, heiß) müssen so abgeführt werden, dass keine Gefährdung für Personen und die Umwelt entsteht. Gesetzliche Bestimmungen sind einzuhalten.

Gefährdungen durch elektrische Energie sind auszuschließen (Einzelheiten hierzu siehe z.B. in den Vorschriften des VDE und der örtlichen Energieversorgungsunternehmen).

Achtung Die Mikrozahnringpumpe ist hochpräzise gefertigt. Es dürfen keine Verschmutzungen in das Innere der Pumpe gelangen, da diese die Pumpe beschädigen können. Stellen Sie daher sicher, dass die gesamten flüssigkeitsführenden Teile absolut frei von Schmutz, Staub oder Fremdteilen sind, da Verunreinigungen die Funktion der Pumpe beeinträchtigen können.

Achtung Stellen Sie sicher, dass die gesamten flüssigkeitsführenden Teile wie Schläuche, Rohre, Filter etc. absolut frei von Schmutz, Staub oder Fremdpartikeln sind. Verunreinigungen (z.B. Metallspäne, Kunststoffspäne, Glassplitter etc.) können die Funktion der Pumpe beeinträchtigen oder diese beschädigen und zu einem Betriebsausfall führen.

Achtung Betreiben Sie die Mikrozahnringpumpe grundsätzlich mit einem Filter mit einer Porengröße von 10 µm oder kleiner. Der Filter dient dem Schutz der Pumpe.

2.5 Sicherheitshinweise für Wartungs-, Inspektions- und Montagearbeiten

Der Betreiber hat dafür zu sorgen, dass alle Wartungs-, Inspektions- und Montagearbeiten von autorisiertem und qualifiziertem Fachpersonal ausgeführt werden, das sich durch das eingehende Studium der Betriebsanleitung ausreichend informiert hat.

Grundsätzlich sind Arbeiten an der Mikrozahnringpumpe nur im Stillstand durchzuführen. Die in der Betriebsanleitung beschriebene Vorgehensweise zum Stillsetzen der Mikrozahnringpumpe muss unbedingt eingehalten werden. Pumpen, die gesundheitsgefährdende Medien fördern, müssen dekontaminiert werden. Unmittelbar nach Abschluss der Arbeiten müssen alle Sicherheits- und Schutzeinrichtungen wieder angebracht bzw. in Funktion gesetzt werden.

Vor der Inbetriebnahme sind die im Kapitel 7 aufgeführten Punkte zu beachten.

Achtung Demontieren Sie die Mikrozahnringpumpe im Fehlerfall nicht, sondern setzen Sie sich mit einem Servicemitarbeiter von HNP Mikrosysteme in Verbindung, der Ihnen weiterhelfen wird.

Beim Einsenden einer Mikrozahnringpumpe zur Instandsetzung bzw. Wartung ist das Sicherheitsdatenblatt des mit der Pumpe geförderten Mediums oder die ausgefüllte Erklärung über die Medienberührung aus Kapitel 18 der Sendung beizulegen.

2.6 Eigenmächtiger Umbau und Ersatzteilherstellung

Umbau oder Veränderungen der Mikrozahnringpumpe sind nur nach Absprache mit dem Hersteller zulässig. Bei unzulässiger selbstständiger Manipulation an der Pumpe erlischt die Garantie und Haftung. Originalersatzteile und vom Hersteller autorisiertes Zubehör dienen der Sicherheit. Die Verwendung anderer Teile kann die Haftung für die daraus entstehenden Folgen aufheben.

2.7 Unzulässige Betriebsweisen

Die Betriebssicherheit der gelieferten Mikrozahnringpumpe ist nur bei bestimmungsgemäßer Verwendung entsprechend Kapitel 1 der Betriebsanleitung gewährleistet. Die in der Betriebsanleitung angegebenen Grenzwerte, wie die fluidischen Daten und Temperaturen, dürfen auf keinen Fall überschritten werden.

2.8 Allgemeine Sicherheitshinweise

Auf die folgenden Sicherheitshinweise möchten wir Sie weiterhin aufmerksam machen.

Die Pumpe kann *hohe Drücke* erzeugen. Benutzen Sie nur mitgelieferte Zubehörteile und stellen Sie sicher, dass *Armaturen* und *Rohrleitungen* für diese Drücke *spezifiziert* und *zugelassen* sind.

Sehen Sie den *Einbau* eines Sicherheitsventils mit Entlastung in den Vorratsbehälter bzw. auf die Saugseite vor. Im Fall eines Verschlusses der Druckseite kann sich der Betriebsdruck vervielfachen, dies kann zur Beschädigung von nachgeschalteten Komponenten führen.

Bei ruhender Pumpe kann Medium in Richtung des anliegenden Druckgefälles durch die Pumpe fließen. Sehen Sie daher ggf. *Rückschlagventile* vor.

Schützen sie die Mikrozahnringpumpe und den elektrischen Antrieb *gegen harte Schläge* und *Stöße*.

Die in der Mikrozahnringpumpe verwendeten *Wellendichtringe* verhindern unter normalen Betriebsbedingungen den Austritt des Mediums aus der Mikrozahnringpumpe. Mikrozahnringpumpen sind »technisch dicht«, jedoch *nicht hermetisch dicht*, so dass es zum Ein- bzw. Austritt von Gasen in bzw. aus der Pumpe kommen kann.

Die *zulässigen elektrischen Daten* des Antriebes dürfen *nicht überschritten* werden. Insbesondere ist auf die *korrekte Polung* der *Versorgungsspannung* zu achten, da ansonsten die Steuerung zerstört werden kann.

Achtung

Für den Betrieb der Mikrozahnringpumpe wird der Einsatz eines Filters mit 10 µm Porengröße oder kleiner vorgeschrieben.

Achtung

Die Vorzugslage zur Befestigung der Mikrozahnringpumpe ist horizontal. Um einem eventuellen Eintritt von Medium vorzubeugen, sollte bei vertikalem Betrieb der Antrieb über dem Pumpenkopf montiert sein.

Achtung

Die Medienbeständigkeit ist im Einzelfall zu überprüfen und ggf. die Dichtungsausstattung anzupassen.

3 Transport und Zwischenlagerung

3.1 Versand der Pumpen und Schutzmaßnahmen

Die Pumpen werden werkseitig so versandt, dass sie gegen Korrosion sowie gegen Schläge und Stöße geschützt sind. Weiter sind Ein- und Auslässe mit Verschlussstopfen verschlossen. Diese Maßnahme ist erforderlich, um den Eintritt von Verschmutzung zu verhindern.

3.2 Transport

Um Transportschäden zu vermeiden, ist die Transportverpackung vor Stößen und Schlägen zu schützen. Wir garantieren, dass die Ware sich zum Zeitpunkt der Auslieferung in einwandfreiem Zustand befindet. Nach Erhalt der Ware müssen die Pumpen unverzüglich auf Transportschäden kontrolliert werden. Werden Beschädigungen festgestellt, ist dies dem verantwortlichen Spediteur, dem Vertragshändler oder HNP Mikrosysteme als Hersteller zu melden.

3.3 Zwischenlagern

Bei Einlagerung der Pumpe sind folgende Punkte zu beachten:

- Die Verschlussstopfen müssen dicht eingesetzt sein.
- Die Pumpe nicht in nassen oder feuchten Räumen lagern.
- Lagertemperatur nach Kapitel 1.3 dieser Betriebsanleitung

3.4 Konservieren zum Einlagern nach Betrieb

Wird die Mikrozahnringpumpe für eine unbestimmte Zeit nicht betrieben, so sollte die Pumpe nach der Außerbetriebnahme (vergleiche Kapitel 7) einer konservierenden Behandlung mit einem geeigneten Konservierungsmedium unterzogen werden. Hierzu kann beispielsweise ein feinmechanisches Öl oder auch Isopropanol (Isopropylalkohol) eingesetzt werden.

4 Beschreibung der Mikrozahnringpumpe

4.1 Prinzip der Mikrozahnringpumpe

Mikrozahnringpumpen sind Verdrängerpumpen und besitzen einen außenverzahnten Innenrotor sowie einen innenverzahnten Außenrotor, die exzentrisch zueinander gelagert sind (siehe Bild 10). Beide Rotoren befinden sich mit ihrer zykloidenförmigen Verzahnung im kämmenden Eingriff und bilden während der Rotation zu jedem Zeitpunkt ein System von mehreren abgedichteten Förderkammern. Bei der Rotation der Rotoren um ihre versetzten Achsen vergrößern sich die Förderkammern auf der Saugseite, während sie sich gleichzeitig auf der Druckseite verkleinern (siehe Bild 11). Zwischen den nierenförmigen Ein- und Auslassöffnungen entsteht so ein gleichmäßiger Förderstrom.

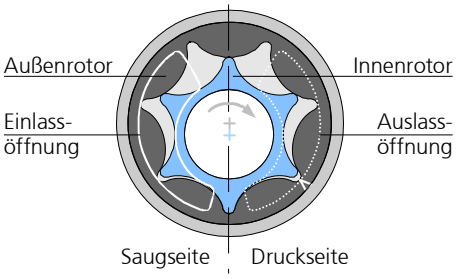


Bild 10 Aufbau der Mikrozahnringpumpe

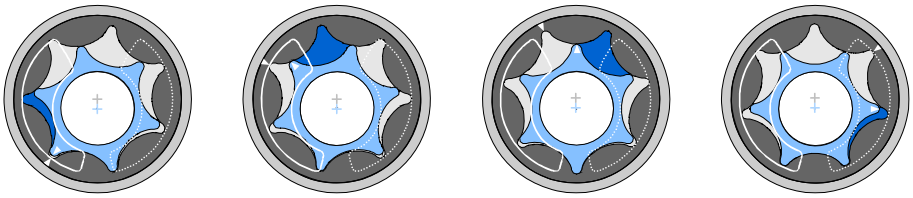


Bild 11 Funktionsprinzip der Mikrozahnringpumpe

Bei Verdrängerpumpen besteht eine direkte Zuordnung der geförderten Menge über das Verdrängungsvolumen V_g der Pumpe und ihrer Antriebsdrehzahl n. Als Verdrängungsvolumen wird das Volumen bezeichnet, das bei einer Umdrehung theoretisch gefördert wird. Der formelmäßige Zusammenhang für den Volumenstrom Q der Pumpe lautet:

$$Q = \eta_{Vol} \cdot V_g \cdot n \qquad (1)$$

Der volumetrische Wirkungsgrad η_{Vol} bezeichnet das Verhältnis der tatsächlich geförderten Menge von dem sich theoretisch ergebenden Wert. Die Abweichungen ergeben sich durch innere Leckageverluste bei der Förderung.

Beispiel: Die Pumpe mzr-2909 Ex fördert mit ihrem Verdrängungsvolumen von 3 µl bei 3000 U/min und einem theoretischen volumetrischen Wirkungsgrad von 100 % nach obiger Formel die Fördermenge 9 ml/min.

Tabelle 7 zeigt den sich ergebenden Volumenstrom in Abhängigkeit von der Drehzahl in den Einheiten ml/min und ml/h.

	mzr-2509 Ex		**mzr-2909 Ex**		**mzr-4609 Ex**		**mzr-7209 Ex**	
Drehzahl [U/min]	**Q** [ml/min]	**Q** [ml/h]	**Q** [ml/min]	**Q** [ml/h]	**Q** [ml/min]	**Q** [ml/h]	**Q** [ml/min]	**Q** [ml/h]
500	0,75	45	1,5	90	6	360	24	1440
1000	1,5	90	3	180	12	720	48	2880
2000	3	180	6	360	24	1440	96	5760
3000	4,5	270	9	540	36	2160	144	8640
4000	6	360	12	720	72	2880	192	11520

Tabelle 7 Theoretische Volumenströme der Mikrozahnringpumpen

Der Druck, den die Pumpe erzeugen muss, ist durch den Aufbau des Fluidsystems vorgegeben und ergibt sich zusammen aus dem hydrostatischen Druck und den hydraulischen Widerständen (gegeben durch Leitungen, Verengungen, etc.). Der volumetrische Wirkungsgrad der Pumpe nimmt mit steigendem Gegendruck ab.

Die Viskosität des zu fördernden Mediums hat entscheidenden Einfluss auf den volumetrischen Wirkungsgrad. So erhöht sich der volumetrische Wirkungsgrad mit steigender Viskosität aufgrund der geringeren Verluste in den Spalten der Pumpe.

Kavitation ist ein Effekt, der den volumetrischen Wirkungsgrad ab einer bestimmten Grenzdrehzahl reduzieren kann. Bei hohen Viskositäten liegt diese Grenzdrehzahl niedriger. Ursache ist die medienspezifische Unterschreitung des Dampfdrucks im Saugkanal der Pumpe, bei der es zur Bildung von Gasblasen in der Pumpe kommt.

Das besondere Merkmal der mzr-Pumpen ist ihre hochpräzise Ausführung, die sowohl den hohen Betriebsdruck als auch die hohe Genauigkeit bei der Förderung und Dosierung sichert. So liegen die Zahn- und Stirnspalte der Rotoren sowie zu den angrenzenden Gehäuseteilen im Bereich weniger Mikrometer. Die Präzision ist gleichzeitig Kriterium für die Erzielung des volumetrischen Wirkungsgrades in einem Bereich von annähernd 100 %.

4.2 Aufbau

Die Mikrozahnringpumpen mzr-2509 Ex, mzr-2909 Ex, mzr-4609 Ex und mzr-7209 Ex bestehen aus dem Pumpenkopf, der Kupplungseinheit und dem Antrieb mit Anschlusskabel. Zur einfachen Befestigung besitzt die Mikrozahnringpumpe einen Haltewinkel.

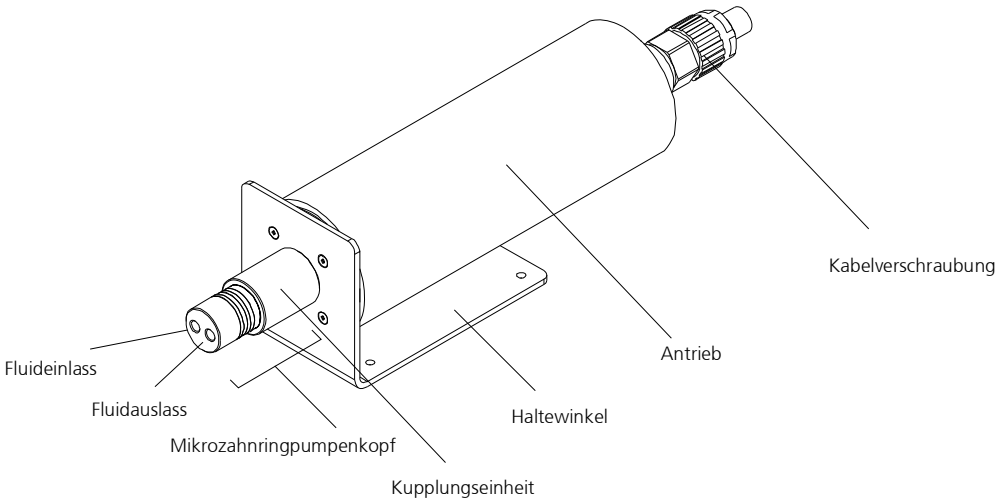


Bild 12 Aufbau der Mikrozahnringpumpen mzr-2509 Ex, mzr-2909 Ex bzw. mzr-4609 Ex, mzr-7209 Ex (Abbildung ähnlich)

4.3 Werkstoffe und Medien

Medienberührte Teile	mzr-2509 Ex, mzr-2909 Ex, mzr-4609 Ex	mzr-7209 Ex
Gehäuse	Edelstahl 1.4404 (316 L)	Edelstahl 1.4404, 1.4435 (316 L)
Rotoren, Welle, Lagerung	Hartmetall, Ni-Basis	Hartmetall, Ni-Basis; Saphir
Wellendichtung	graphitverstärktes PTFE, Feder 316L	graphitverstärktes PTFE, Feder 316L
statische Dichtungen	FKM, optional: EPDM, FFKM	FKM, optional: EPDM, FFKM

Tabelle 8 Werkstoffe der medienberührten Teile

Die Beständigkeit der medienberührten Teile ist vor dem Betrieb durch den Betreiber zu überprüfen und sicherzustellen.

Die Medienbeständigkeit ist im Einzelfall durch den Betreiber zu überprüfen. Bei der Förderung von nichtschmierenden Medien verringert sich die Standzeit der Mikrozahnringpumpen.

4.4 Fluidanschlüsse

	Fluidanschlüsse	Leitungsdurchmesser
mzr-2509 Ex mzr-2909 Ex, mzr-4609 Ex	1/4"–28 UNF stirnseitig	AD 1/16" oder AD 1/8" Kunststoffschläuche bzw. Edelstahlrohre
mzr-7209 Ex	1/8" NPT Innengewinde, seitlich 1/8" NPT Innengewinde, stirnseitig	Rohr/Schlauch AD 6 mm

Tabelle 9 Fluidanschlüsse

Der Sauganschluss ist mit dem Buchstaben »S« gekennzeichnet, der Druckanschluss mit dem Buchstaben »D«. Ein Pfeil auf der Stirnseite der Pumpe zeigt die zugehörige Drehrichtung der Welle an.

Zum Schutz gegen Verschmutzungen befinden sich bei der Auslieferung der Mikrozahnringpumpe in den Fluidanschlussbohrungen Verschlussstopfen. Diese sind vor der Montage der Fluidanschlüsse zu entfernen.

Die montierten Fluidanschlüsse sind unmittelbar nach der Inbetriebnahme und nachfolgend in einem halbjährigen Zyklus auf Dichtheit und Leckage zu überprüfen.

5 Optionale Ergänzungsmodule

Die Funktionalität der Mikrozahnringpumpe der Hochleistungsbaureihe kann durch verschiedene Ergänzungsmodule erweitert werden. Die Module tragen den erhöhten Anforderungen spezieller Anwendungen Rechnung, die durch die standardmäßige Ausführung der Pumpe nicht abgedeckt werden können. Die Ergänzungsmodule können untereinander und mit fast allen Pumpenköpfen kombiniert werden.

- *Sperrdichtungsmodul* unterbindet mögliche Reaktionen zwischen dem flüssigen Fördermedium und der gasförmigen Umgebung
- *Wärmedämmmodul* erweitert den Temperatureinsatzbereich der Pumpen durch Dämmung des elektrischen Antriebs gegen übermäßigen Wärmeeintrag
- *Heizmodul* erlaubt die Temperierung des mediendurchströmten Bereichs der Pumpe
- *Gasdichte* Ausführung für eine annähernd hermetisch dichte Pumpe

Die Spezifikation einer Pumpenausführung sollte in jedem Fall erst nach Abstimmung der Anforderungen erfolgen. Weitere Sonderausführungen können in Absprache ausgeführt werden.

5.1 Sperrdichtungsmodul

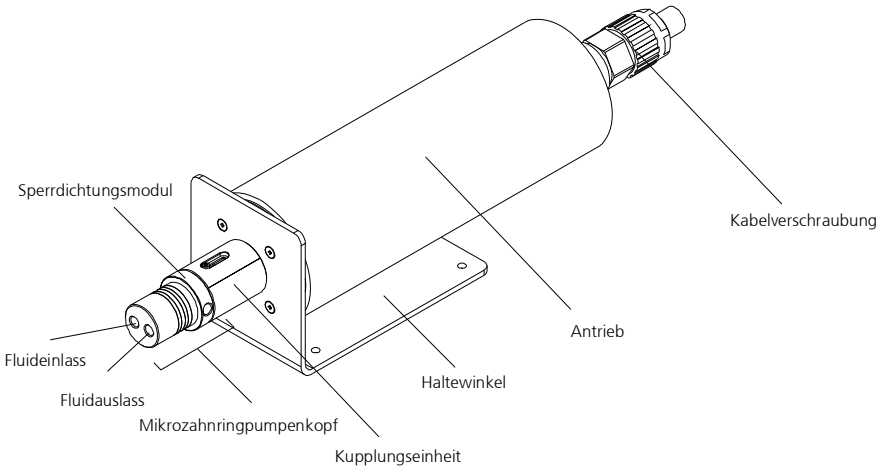


Bild 13 Aufbau der Mikrozahnringpumpe mzr-4609 Ex mit Sperrdichtungsmodul

Das Sperrdichtungsmodul hat während des Pumpprozesses die Aufgabe, das Eindringen von Luftfeuchtigkeit und Sauerstoff aus der atmosphärischen Umgebung in die Pumpe zu verhindern, um ungewollte Reaktionen des zu fördernden Mediums mit diesen Medien (wie beispielsweise Kristallisierung) auszuschließen.

Funktion

Die Wellendichtung, wie sie in der Hochleistungsbaureihe zum Einsatz kommt, hat funktionsbedingt durch ihren Aufbau eine Flüssigkeitsgrenzschicht, an der das Fördermedium mit Luft in Berührung kommt. Dabei gelangen geringe Mengen Luftfeuchtigkeit und Sauerstoff aus der atmosphärischen Umgebung über die Flüssigkeitsgrenzschicht der Dichtungslippe in das Pumpeninnere. Damit diese Zustrom mit einem definierten und für das Fördermedium unproblematischen Medium geschehen kann, wurde diese Sperrdichtung entwickelt.

Hierbei ist vor der eigentlichen Wellendichtung noch eine zweite montiert. Zwischen diesen Dichtungen befindet sich eine zylindrische Kammer mit zwei jeweils um 180° versetzten Anschlüssen. Befüllt man diese Kammer mit einem vom Kunden ausgewählten Sperrmedium, wird sich während des Pumpvorganges das geförderte Medium nicht mit Luftfeuchtigkeit und Sauerstoff, sondern mit dem Sperrmedium in einem Verhältnis von ca. 1 zu 1.000.000 (bei wässrigen Viskositäten) verdünnen. Mit steigender Viskosität wird sich das Verdünnungsverhältnis verkleinern.

Eine Kartusche kann als Vorratsgefäß für das Sperrmedium dienen und ist selbst bei maximalem Volumenstrom für ca. einen Monat ausreichend.

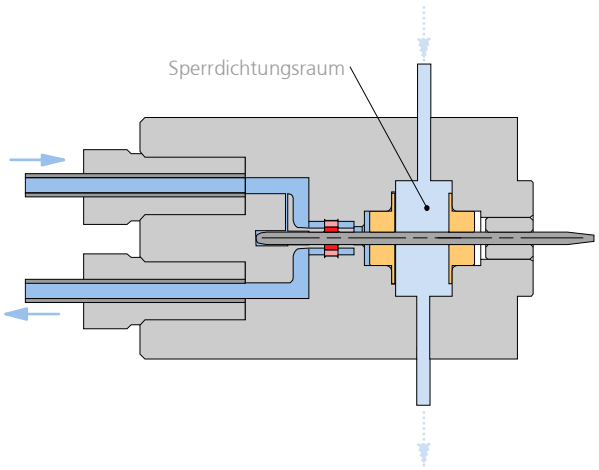


Bild 14 Schnittdarstellung der Mikrozahnringpumpe mit Sperrdichtungsmoduls

Betrieb mit Sperrdichtung

Als Sperrmedium sollten nur solche Medien ausgewählt werden, mit denen das zu fördernde Medium unproblematisch verdünnt werden kann, d.h. keine chemische Reaktion mit dem zu fördernde Medium eingehen.
Der Kunde selbst bestimmt die Art des Sperrmediums.

Die Befüllung der Sperrkammer über den Fluideinlass muss mit viel Sorgfalt hinsichtlich der Entlüftung geschehen. Hierfür stehen die zwei um 180° versetzten Anschlüsse mit 1/4"–28 UNF Gewinde zur Verfügung. Die

Anschlüsse sind leicht nach unten bzw. nach oben versetzt, um das Entlüften der Sperrkammer zu erleichtern. Die Sperrkammer wird vom unten liegenden Fluidanschluss aus befüllt, dabei sollte solange Sperrmedium nachgefüllt werden, bis aus dem jeweils anderen vollständig geöffneten Fluidanschluss, blasenfreies Sperrmedium austritt. Jetzt ist der Fluidauslass mit einer Verschlussschraube zu verschließen. Zum Befüllen kann eine Kartusche wie auch andere Spritzen mit passendem Gewindeanschluss 1/4"–28 UNF verwendet werden.

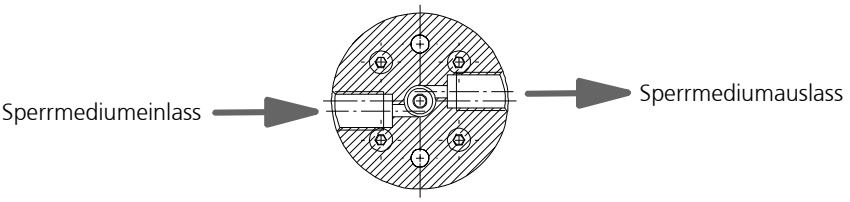


Bild 15 Schnittdarstellung des Sperrdichtungsmoduls

Bitte achten Sie darauf, dass immer genügend Sperrmedium in der Kartusche oder Spritze vorhanden ist, um einen Luft- und Feuchtigkeitseintritt in die Pumpe zu vermeiden.

Beim Einsatz in explosionsgefährdeten Bereichen muss eine Füllstandsüberwachung im Vorlagebehälter des Sperrmediums erfolgen, um Trockenlauf sicher zu vermeiden. Falls das Sperrdichtungsmodul leer ist, ist die Pumpe sofort still zu setzen.

Sollte eine andere Einbauvariante als die Standardbefestigungsvariante (Pumpenaufschrift waagerecht lesbar) ausgewählt werden, besteht die Möglichkeit Sperrmediumein- und -auslass zu vertauschen. Die Kartusche sollte immer senkrecht eingebaut sein, um ein Nachfließen und die Luftfreiheit des Sperrmediums in der Kammer sicherzustellen.

5.2 Wärmedämmmodul

Mit dem Wärmedämmmodul lassen sich heiße Medien bis 130°C Medientemperatur fördern. Es beinhaltet eine thermisch dämmende Kupplungsbaugruppe aus Kunststoff (PEEK) zwischen Pumpe und Antrieb. Die Wärmeübertragung von der Pumpe auf den temperaturlimitierten Antrieb wird durch die Kunststoffabdeckung eingeschränkt. Eine Konvektionskühlung des Antriebs wird bei hohen Einschaltdauern und Medientemperaturen empfohlen.

Erden Sie zusätzlich den Pumpenkopf an der dafür vorgesehenen Anschlussklemme.

Es ergibt sich bei Einsatz des Wärmedämmmodules folgende geänderte Ex-Kennzeichnung:

CE II 2G c IIC T3 X

In der vorstehend aufgeführten Ex-Kennzeichnung bedeuten:

Gerät entspricht den Anforderungen der RL 94/9/EG

II Gerät der Gerätegruppe II („Nicht-Bergbau“)

2G Gerät der Kategorie 2, vorgesehen für den Einsatz in Zone 1 (Explosionsgefährdung durch brennbare Gase, Dämpfe oder Nebel), kann auch in Zone 2 verwendet werden.

c Als Explosionsschutzmaßnahme wurde die Zündschutzart „Konstruktive Sicherheit“ (c) entsprechend EN 13463-5 umgesetzt.

IIC Das Gerät erfüllt die Anforderungen für den Einsatz in explosionsgefährdeten Bereichen, in denen die Explosionsgefährdung durch Stoffe der Explosionsgruppe IIC bedingt sein kann.

T3 Das Gerät erfüllt die Anforderungen der Temperaturklasse T3.

X Für den sicheren Einsatz des Gerätes in explosionsgefährdeten Bereichen sind besondere Bedingungen zu beachten.

5.3 Fluidisches Heiz- und Kühlmodul

Das fluidisches Heiz- und Kühlmodul erlaubt die aktive Heizung und Kühlung des Pumpenkopfes in einem Betriebstemperaturbereich von –20°C bis maximal 150°C. Das Modul besteht aus einem durchströmbaren Doppelmantel, der den Pumpenkopf umgibt, sowie einem Thermoelement Typ K, das je nach Pumpengröße unterschiedlich in den Pumpenkopf integriert wird. Als Wärmeträger sind Öle, Wasser, Heißdampf und Kältemittel geeignet. Im Zweifelsfall erfragen Sie ein geeignetes Wärmeträgermedium beim Hersteller HNP Mikrosysteme. Die Fluidanschlüsse 2 x G1/8" sind um 45° versetzt. Der Wärmeträgereinlass ist der hintere (schräg stehend) und der Wärmeträgerauslass der vordere Anschluss (siehe Bild 16).

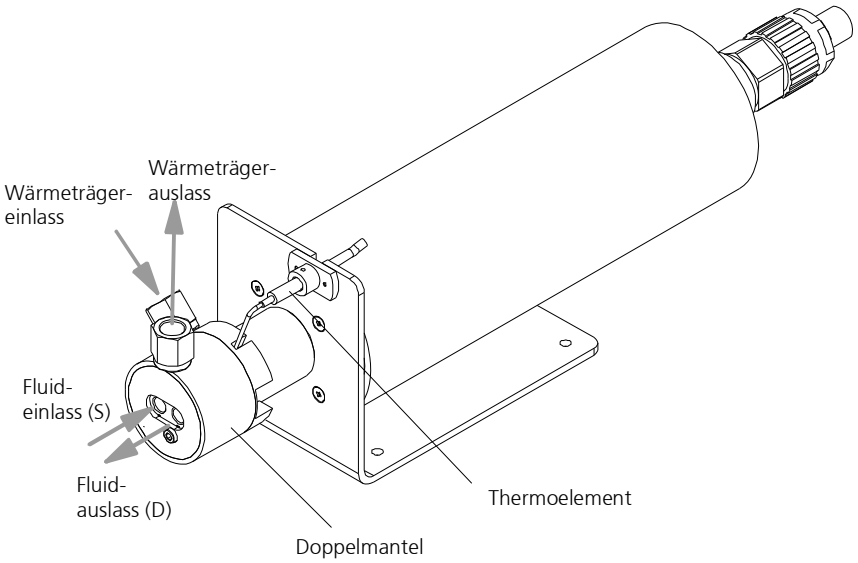
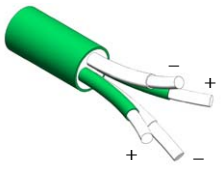


Bild 16 Mikrozahnringpumpe mit fluidischen Heiz- und Kühlmodul (Darstellung mit mzr-4609 Ex)

Das Heizmodul ist für den Einsatz im EEx-Bereich zugelassen!

Erden Sie zusätzlich das Heizmodul an der dafür vorgesehenen Anschlussklemme.

Beachten Sie vor dem fluidischen Anschluss die nachfolgenden technischen Daten! Stellen Sie sicher, dass der maximale Druck des Wärmeträgermediums 20 bar nicht überschreitet.

Doppelthermoelement		**IEC 584.3 Identifikation**
Typ	ABAo15/35mm/Ti/D50	

Thermoelement	Typ K (NiCr/Ni)
Temperaturmessbereich	0 bis 400 °C
Durchmesser Fühlerspitze	1,5 mm
Werkstoff	V4A (1.4541)
Ausgleichsleitung	12 m
Durchmesser Ausgleichsleitung	4 mm

Doppelmantel	**mzr-2509 Ex**	**mzr-2909 Ex**	**mzr-4609 Ex**	**mzr-7209 Ex**
Länge	34,25 mm	34,25 mm	37,0 mm	37,5 mm
Durchmesser	42,4 mm	42,4 mm	42,4 mm	48,3 mm
Werkstoff Doppelmantel	Edelstahl 316L	Edelstahl 316L	Edelstahl 316L	Edelstahl 316L
Anschluss	2xG1/8" (45° versetzt)	2xG1/8" (45° versetzt)	2xG1/8" (45° versetzt)	2xG1/8" (45° versetzt)
Betriebstemperaturbereich	-20 bis 150 °C	-20 bis 150 °C	-20 bis 150 °C	-20 bis 150 °C
Max. Druck	max. 20 bar	max. 20 bar	max. 20 bar	max. 20 bar
Durchfluss	max. 0,5 l/min	max. 0,5 l/min	max. 0,5 l/min	max. 0,5 l/min

Tabelle 10 Technische Daten des fluidischen Heiz- und Kühlmoduls

Es ergibt sich bei der erhöhten Medientemperatur bis maximal 150°C folgende geänderte Ex-Kennzeichnung:

CE Ⓔx II 2G c IIC T3 X

In der vorstehend aufgeführten Ex-Kennzeichnung bedeuten:

Ⓔx Gerät entspricht den Anforderungen der RL 94/9/EG

II Gerät der Gerätegruppe II („Nicht-Bergbau")

2G Gerät der Kategorie 2, vorgesehen für den Einsatz in Zone 1 (Explosionsgefährdung durch brennbare Gase, Dämpfe oder Nebel), kann auch in Zone 2 verwendet werden.

c Als Explosionsschutzmaßnahme wurde die Zündschutzart „Konstruktive Sicherheit" (c) entsprechend EN 13463-5 umgesetzt.

IIC Das Gerät erfüllt die Anforderungen für den Einsatz in explosionsgefährdeten Bereichen, in denen die Explosionsgefährdung durch Stoffe der Explosionsgruppe IIC bedingt sein kann.

T3 Das Gerät erfüllt die Anforderungen der Temperaturklasse T3.

X Für den sicheren Einsatz des Gerätes in explosionsgefährdeten Bereichen sind besondere Bedingungen zu beachten.

5.3.1 Werkstoffe fluidisches Heiz- und Kühlmodul

Medienberührte Teile	mzr-2509 Ex, mzr-2909 Ex, mzr-4609 Ex	mzr-7209 Ex
Gehäuse	Edelstahl 1.4404 (316 L)	Edelstahl 1.4404, 1.4435 (316 L)

Tabelle 11 Werkstoffe der medienberührten Teile

Die Beständigkeit der medienberührten Teile gegenüber dem Wärmeträgermediums ist vor dem Betrieb des fluidisches Heiz- und Kühlmodul durch den Betreiber zu überprüfen und sicherzustellen.

Die Medienbeständigkeit von Dichtungen ist im Einzelfall durch den Betreiber zu überprüfen.

5.4 Gasdichte Ausführung

Die in der Mikrozahnringpumpe verwendeten *Dichtringe* verhindern unter normalen Betriebsbedingungen den Austritt des Mediums aus der Mikrozahnringpumpe. Mikrozahnringpumpen sind »technisch dicht«, jedoch *nicht hermetisch dicht*, so dass es zum Ein- bzw. Austritt von Gasen in bzw. aus der Pumpe kommen kann. Bei der gasdichten Ausführung ist das Pumpengehäuse mit zusätzlichen O-Ringen zur Abdichtung versehen.

Mit dem Modul der gasdichten Ausführung und dem Sperrdichtungsmodul sind die Mikrozahnringpumpen annähernd *hermetisch dicht*.

Die Mikrozahnringpumpen mzr-2509 Ex, mzr-2909 Ex, mzr-4609 Ex und mzr-7209 Ex werden generell in gasdichter Ausführung geliefert.

6 Aufbau / Installation

6.1 Überprüfung vor Erstaufbau

Führen Sie zuerst eine Sichtkontrolle an der gelieferten Pumpe auf Transportschäden durch (siehe Kapitel 3.2).

Prüfen Sie dann nach folgenden Gesichtspunkten, ob der richtige Pumpentyp zur Verfügung steht:

- zu förderndes Medium
- Verdrängungsvolumen
- Pumpleistung

Sollten Differenzen zwischen der in Ihrem System benötigten, und der von HNP Mikrosysteme gelieferten Pumpenausführung festgestellt werden, setzen Sie sich bitte mit dem Lieferanten in Verbindung. Nehmen Sie die Pumpe in diesem Fall nicht ohne Rückfrage in Betrieb.

Achten Sie nicht nur auf die Zündschutzart der Pumpe, sondern auf die Zündschutzart aller angebauten Komponenten. Ausschlaggebend sind die Typenschilder der einzelnen Komponenten. Für den Einsatz im Ex-Bereich gilt immer die niederwertigste Zündschutzart aller verwendeten Komponenten.

6.2 Angaben zum Einsatzort

Bei der Wahl des Einsatzortes ist auf ausreichend Raum für Wartungs- und Instandhaltungsarbeiten zu achten. Die Pumpe sollte problemlos aus- und wieder eingebaut werden können.

Der Einbauraum darf nicht nass oder feucht sein. Die Pumpe nicht in aggressiver Atmosphäre einbauen!

6.3 Befestigung der Mikrozahnringpumpe

Die Befestigung der Mikrozahnringpumpe erfolgt über den Haltewinkel mit vier Schrauben M4. Die Vorzugslage zur Befestigung der Mikrozahnringpumpe ist horizontal. Um einem eventuellen Eintritt von Medium vorzubeugen, sollte bei vertikalem Betrieb der Antrieb über dem Pumpenkopf montiert sein.

Bei der Motormontage dürfen keine isolierenden Elemente zwischen den Pumpenträger und den Motor eingebracht werden. Die Verbindungsschrauben zwischen Pumpe und Motor müssen aus elektrisch leitfähigem Material (z.B. Stahl) gewählt werden.

Achtung

Achten Sie beim Einbau der Mikrozahnringpumpe darauf, dass im Fehlerfall austretendes flüssiges Medium nicht in den Motor oder die Steuerung gelangen kann.

Treffen Sie Vorsichtsmaßnahmen für den Fall einer Undichtigkeit, damit Beschädigungen von benachbarten Einrichtungen und der Umwelt vermieden werden.

Bauen Sie die Pumpe niemals in beengten Einbausituationen ohne ausreichende Belüftung ein, da der Motor sonst schlecht gekühlt wird und überhitzen kann.

Der *Antrieb* muss gegen *Feuchtigkeit, Staub* oder *Schwitzwasser geschützt* werden.

6.4 Elektrischer Anschluss

Die Installation und Inbetriebnahme darf nur von geeignet ausgebildetem Fachpersonal vorgenommen werden. Der Anschluss hat nach den geltenden Richtlinien des VDE zu erfolgen.

Erden Sie den Motor an der dafür vorgesehenen Anschlussklemme. Bei der Pumpenausführung mit Wärmedämmmodul ist der Pumpenkopf zusätzlich an der dafür vorgesehenen Stelle zu erden.

6.5 Montageanleitung Fluidschläuche und Zubehör

Fremdpartikel und Verunreinigungen können die Mikrozahnringpumpe blockieren oder ihre Funktion beeinträchtigen.

Achtung

Achten Sie darauf, dass alle Teile Ihres Fluidsystems *sauber* sind und *reinigen* Sie diese gegebenenfalls vor der Montage.

Denken Sie an mögliche Späne in Verschraubungen, Reste in Behältnissen oder Verschmutzungen in Ventilen, Leitungen oder Filtern.

Montage der Fluidzuführung

1. Schlauch rechtwinklig abschneiden. Dazu vorzugsweise einen Schlauchschneider verwenden. Wenn Metallrohre zum Einsatz kommen, müssen nach der spanenden Bearbeitung die Rohre sorgfältig von allem anhaftenden Schmutz gereinigt und gründlich gespült werden. Der kleinste Span im Fluidkreislauf kann zum Versagen der Mikrozahnringpumpe führen.

2. Montieren Sie die Fluidanschlüsse auf den Schlauch bzw. Rohr entsprechend der beiliegenden Montageanweisung

3. Nur bei 1/8" NPT Innengewinde:
   Gewinde der Einschraubverschraubung mit 3 Lagen Teflonband umwickeln (siehe Tabelle 12) und in das NPT-Gewinde schrauben. Zunächst handfest, dann mit einem Schraubenschlüssel ½ - ¾ Umdrehung anziehen.

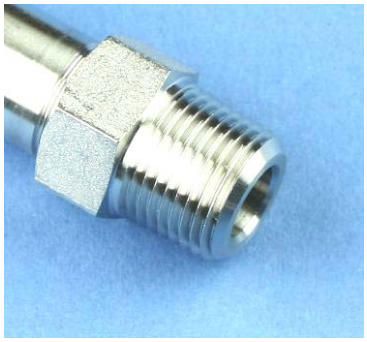
		
Reinigen Sie Innen- und Außengewinde rückstandsfrei.	Vergewissern Sie sich, dass die Gewinde keine Schlagstellen oder Verformungen aufweisen.	Wickeln Sie, beginnend mit dem 2. Gewindegang das Dichtungsband im Uhrzeigersinn um das Gewinde.
Das Dichtungsband sollte das Gewinde ca. 3 mal (720°) umschließen.	Schneiden Sie das Band ab und ziehen Sie das freie Ende straff um das Gewinde, so dass es fest anliegt.	Das PTFE-Band darf nicht über dem Gewinde hervorstehen, da es reißen und Reste in das System gelangen könnten.

Tabelle 12 Montagehinweise Teflonband

Achten Sie auf die *korrekte Montage* der *Fluidzuführung* am Mikrozahnring-pumpenkopf, um die vorgegebene *Strömungsrichtung* einzuhalten. Wollen Sie die Pumpe im reversierenden Betrieb einsetzen, nehmen Sie bitte Kontakt zu einem Applikationsberater von HNP Mikrosysteme auf, da dies nicht in jedem Anwendungsfall möglich ist.

4. Die Saugleitung sollte zur besseren Entlüftung ansteigend zur Pumpe hin verlegt werden, solange dies bauseitig und fluidtechnisch (z.B. Einschränkung bei saugseitig notwendigem Vordruck) durchführbar ist. Dabei sollte die Saugleitung möglichst kurz gehalten werden und einen möglichst großen Innendurchmesser aufweisen, um ein sicheres Ansaugen des Mediums zu gewährleisten. Bei der Planung des Systems sollten wenn notwendig Entlüftungen vorgesehen werden.

5. Betreiben Sie die Mikrozahnringpumpe *grundsätzlich mit einem Filter* mit einer Porengröße von *10 µm* oder kleiner. Der Filter dient zum Schutz der Pumpe vor Partikeln und Verunreinigungen.

6. Stellen Sie vor dem Betrieb in jedem Fall die Medienversorgung der Pumpe sicher, um einen Trockenlauf zu verhindern.

Achtung

Ein *Trockenlaufen* Ihrer *Mikrozahnringpumpe* kann insbesondere die Lagerung und die Dichtung beschädigen. Eine kurze Trockenlaufphase bei der Inbetriebnahme der Pumpe ist unbedenklich.

Achtung

Aufgrund der Ausstattung der Pumpe mit einem Wellendichtring und des damit nicht hermetischen Aufbaus ist eine regelmäßige Überprüfung der Leckagefreiheit der Pumpe notwendig.

Achten Sie darauf, dass sämtliche Leitungen, Armaturen und Verschraubungen einwandfrei dicht sind. Auf der Saugseite kann es sonst zu einem Gaseintritt in die Pumpe kommen. Die Pumpe saugt nicht mehr richtig an. Auf der Druckseite kann Fördermedium ausströmen. Durch Trockenlauf kann es zur Erhitzung in der Pumpe kommen.

Wird die Pumpe in explosionsgefährdeten Bereichen eingesetzt, sollte unmittelbar hinter der Pumpe ein Rückschlagventil in die Druckleitung eingebaut werden, welches verhindert, dass während Stillstandzeiten die Pumpe leer laufen kann und bei erneuter Inbetriebnahme die Pumpe trocken läuft. Ebenso sollte unmittelbar nach dem druckseitigen Pumpenstutzen die Rohrleitung, zumindest auf einem kurzen Stück, steigend verlegt werden.

Falls es doch vorkommen kann, dass die Pumpe gegen ein geschlossenes System arbeitet, ist druckseitig unmittelbar nach der Pumpe ein Sicherheitsventil vorzusehen. Die Rücklaufleitung darf dabei nicht direkt auf die Saugseite geleitet werden, sondern muss zurück in den Vorratsbehälter führen.

6.6 Anforderungen an die Motorsteuerung

Zum Betrieb der Mikrozahnringpumpen mzr-2509 Ex, mzr-2909 Ex, mzr-4609 Ex und mzr-7209 Ex ist eine Motorsteuerung notwendig.

Motorsteuerung			
Versorgungsspannung	U_B	24	V
max. Dauer-Ausgangsstrom	I_{dauer}	1800	mA
max. Spitzen-Ausgangsstrom	I_{max}	2000	mA
Drehzahlbereich		1...4700	U/min
Betriebsart		IxR, Encoder	
Encoder			
Versorgungsspannung	V_{cc}	5 ± 10 %	VDC
Anzahl der Kanäle		2 (Kanal A, Kanal B)	
Impulszahl je Umdrehung		500	Imp/U
Ausgangssignal		EIA Standard RS422 verwendeter Treiber: DS26LS31	
Strom je Kanal		max. 20	mA
Phasenverschiebung		90°	

Tabelle 13 Technische Daten zu den Anforderungen an die Motorsteuerung

Der Montageort der Steuerung ist nur für den Einsatz außerhalb des Ex-Bereiches vorgesehen.

Achten Sie beim Anschluss der Motorsteuerung auf die richtige Polarität, da ansonsten die Elektronik zerstört wird.

Beim Betrieb der Motorsteuerung sind Überspannungen an der Motor-ansteuerung zu vermeiden, da ansonsten der Motor oder der interne Encoder zerstört wird.

Die Mikrozahnringpumpen mzr-2509 Ex, mzr-2909 Ex, mzr-4609 Ex und mzr-7209 Ex werden als Option mit der Steuerung S-HD-KL ausgeliefert.

Es darf für den Betrieb der Mikrozahnringpumpen nur eine von HNP Mikrosysteme zugelassene Motorsteuerungen eingesetzt werden.

6.7 Betrieb mit Steuerung S-HD-KL

Die Mikrozahnringpumpen mzr-2509 Ex, mzr-2909 Ex, mzr-4609 Ex und mzr-7209 Ex werden als Option mit der Steuerung S-HD-KL ausgeliefert. Der Montage- bzw. Einbauort der Steuerung ist nur außerhalb des Ex-Bereiches vorgesehen.

Über die programmierbare Steuerung kann sowohl die Drehzahl für konstante Förderströme als auch die Position des Motors zur diskreten Dosierung konstanter Flüssigkeitsmengen geregelt werden. Auf den mitgelieferten Disketten ist ein unter Windows® lauffähiges PC-Programm enthalten, das die Programmierung von Parametern wie Drehzahl, Beschleunigung und Stromaufnahme ermöglicht. Im Lieferumfang ist ebenfalls ein Nullmodem-Kabel zum Anschluss an die serielle Schnittstelle eines PC enthalten.

Steuerung S-HD-KL			
Steuerungstyp		4-Q-Servoverstärker	
Nennspannung	U_B	24	V
Betriebsspannungsbereich		12 – 30	V
Restwelligkeit		≤ 2 %	
Versorgungsspannung	U_B	12 – 30	V
max. Dauer-Ausgangsstrom	I_{dauer}	1800*)	mA
max. Spitzen-Ausgangsstrom	I_{max}	2000*)	mA
Drehzahlbereich		10...4700*)	U/min
Eingang Nr.1	Eingangswiderstand	5	kΩ
Drehzahlsollwert analog	Spannungssignal	± 10	V
Drehzahlsollwert digital	PWM Signal	low 0...0,5/high 4...30	V
	Frequenzbereich	100...2000	Hz
Ausgang/Eingang Nr. 2	Fehlersignalisierung	max. U_B / 30 mA	
	kein Fehler	durchgeschaltet nach GND	
	Als Eingang programmiert	low 0...0,5/high 4... U_B	V
Eingang Nr. 3, 4, 5	TTL – Pegel	low 0...0.5 / high 3,5...30	V
	PLC – Pegel	low 0...7 / high 12,5...30	V
Speicher für Fahrprogramme		6,6	kBytes

*) Werte softwaremäßig in der Steuerung limitiert

Tabelle 14 Technische Daten der Steuerung S-HD-KL

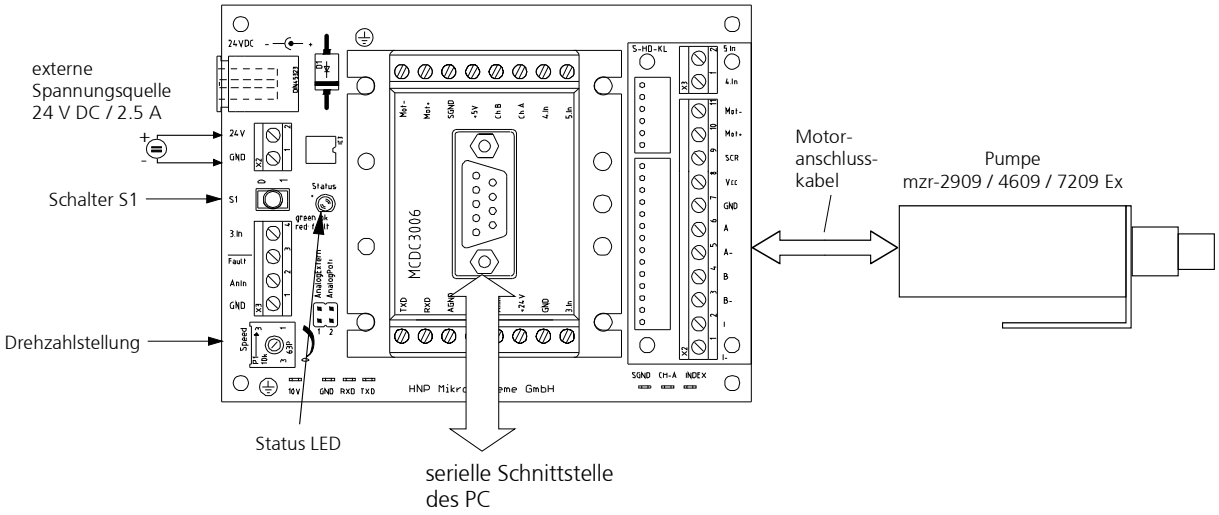


Bild 17 Anschluss der Mikrozahnringpumpe an die Steuerung S-HD-KL

Die Steuerung ermöglicht dabei die einfache Inbetriebnahme der Mikrozahnringpumpe mit Hilfe folgender Schnittstellen:

- Anschlussmöglichkeit der Spannungsversorgung über vorhandene DIN-Buchse
- Anschlussmöglichkeit der Spannungsversorgung über Schraubklemmen
- Schraubklemmen zum Anschluss des Motorkabels
- Potentiometer zur Drehzahleinstellung
- analoger Spannungseingang 0 – 10 V zur Drehzahleinstellung ist auf die Schraubklemmen herausgeführt
- 9-poliger Anschlussstecker für RS-232-Schnittstelle
- Fehler-Ausgang mit Status-LED bzw. wahlweise Triggereingang mit Schraubanschluss
- Kippschalter S1 und Anschlussklemmen 3.In, 4.In, 5.In zur Eingangsbeschaltung der digitalen drei Eingänge der Motorsteuerung.

Inbetriebnahme

1. Schließen Sie das Motoranschlusskabel an die Steuerung S-HD-KL an. Die Farben der einzelnen Litzen sind in Tabelle 15 enthalten.

Litze	Funktion
weiß	Motor +
braun	Motor -
gelb/grün	Schirmung
rot	V_{cc} (5 VDC)
blau	SGND
pink	Kanal A neg.
grau	Kanal A
violett	Kanal B neg.
schwarz	Kanal B
rot/blau	Kanal I neg. (Index) (nicht benutzt)
pink/grau	Kanal I (Index) (nicht benutzt)

Tabelle 15 Anschlussbelegung des Adapterkabels (10-polig) zwischen Motorkabel und Steuerung S-HD-KL (8 polig siehe 1.8)

2. Verbinden Sie den RS-232-Anschluss der Platine mit einer freien seriellen Schnittstelle eines PC. Verwenden Sie hierfür das mitgelieferte 9-polige Nullmodem-Kabel.

3. Drehen Sie das Potentiometer auf der Platine in die Nullstellung durch Drehen im Uhrzeigersinn in den rechten Anschlag.

4. Schließen die Versorgungsspannung von 24 VDC an. Der Anschluss kann über die integrierte DIN Buchse oder alternativ über die zweipolige Schraubklemme (24 V = »+«; GND = »-«) erfolgen. Achten Sie auf die korrekte Polung.

Achten Sie beim Anschluss der Gleichspannung auf die richtige Polarität, da ansonsten die Elektronik zerstört wird.

Der Montage- bzw. Einbauort der Steuerung ist nur außerhalb des Ex-Bereiches vorgesehen.

Hinweise:

– Mit dem Potentiometer kann die Drehzahl der Mikrozahnringpumpe eingestellt werden, ohne dass die serielle Schnittstelle angeschlossen sein muss.
– Über den analogen Sollwerteingang (Anschlussklemmen »AnIN« und »GND«) kann die Drehzahl der Pumpe mit dem Normsignal 0-10 V eingestellt werden. Dazu ist der Jumper an der Steuerung S-HD-KL von »AnalogPoti« auf »AnalogExtern« umzustecken. Die serielle Schnittstelle muss nicht angeschlossen sein.
– Bei einem Fehler z.B. durch Überstrom wechselt die Status-Leuchtdiode, auf der Steuerung S-HD-KL, von grün auf rot.
– Über den Kippschalter S1 und die Anschlussklemmen 3.In, 4.In, 5.In können in der Motorsteuerung abgespeicherte Programmroutinen gestartet werden

5. Installieren Sie nun die mitgelieferte Software »Motion Manager« wie im nächsten Kapitel beschrieben.

6.8 Installation der Software »Motion Manager«

Das Programm »Motion Manager« vereinfacht die Bedienung und Konfiguration des Antriebes wesentlich und bietet zudem eine grafische Analysemöglichkeit der Betriebsdaten. Es wird auf CD ausgeliefert. Für die Installation benötigen Sie einen PC mit Windows XP® oder Windows 7®.

Nach erfolgter Installation kann das Programm »Motion Manager« im Ordner »Faulhaber Motoren« über das Windows Startmenü aufgerufen werden.

Ist die CD des »Motion Manager« nicht vorhanden, weil Sie z.B. die Software »mzr-Pumpensteuerung« erhalten haben, können Sie das Programm unter der Adresse http://www.hnp-mikrosysteme.de laden. Die aktuelle Version steht als Installationsdatei in Deutsch und Englisch unter *Downloads* zur Verfügung.

Um den Antrieb der Mikrozahnringpumpen zu programmieren, sind diese in Betrieb zu nehmen und die Verbindung zwischen Steuerung und PC muss mit dem beigeliegenden Nullmodemkabel hergestellt sein.

7 Inbetriebnahme / Außerbetriebnahme

7.1 Fertigmachen zum Betrieb

Nach dem vollständigen fluidischen Aufbau sind der Betriebsstatus der Mikrozahnringpumpe und die Peripherie nochmals anhand folgender Fragen zu überprüfen.

- Sind Saug und Druckseite richtig angeschlossen?
- Ist die Installation sauber, d.h. frei von Fremdpartikeln, Verunreinigungen oder Spänen?
- Ist ein Filter auf der Saugseite installiert?
- Ist die Versorgung mit ausreichendem und dem richtigen Fördermedium gewährleistet?
- Ist ein längerer Trockenlauf der Pumpe unterbunden?
- Wurde die Peripherie auf Leckstellen überprüft?
- Lässt sich die Pumpe Notabschalten, falls beim ersten Anlaufen eine Fehlfunktion auftritt, die nicht abzusehen war?

7.2 Erstinbetriebnahme der Mikrozahnringpumpe

Schalten Sie die Versorgungsspannung ein. Die Mikrozahnringpumpe kann nun durch Drehen am Potentiometer oder mit Hilfe des gelieferten Programms (vergleiche Kapitel 10) in Betrieb genommen werden.

Starten Sie den Befüllvorgang der Pumpe mit geringen bis mittleren Drehzahlen (1000 - 3000 U/min).

Wird die Pumpe in Ex-Bereichen eingesetzt, darf sie nicht trocken laufen. Die Pumpe und sämtliche Rohrleitungen müssen vor Inbetriebnahme mit Medium befüllt werden.

7.3 Wiederinbetriebnahme nach Trockenlauf

Nach kurzem Trockenlauf (es wird davon ausgegangen, dass die Pumpe noch nicht beschädigt ist), müssen Sie sicher stellen, dass die Mikrozahnringpumpe auf eine Temperatur unterhalb der zulässigen Oberflächentemperatur abgekühlt ist. Pumpe und Rohrleitungen müssen komplett entlüftet sein.

Nach längerem Trockenlauf ist eine Wiederinbetriebnahme nicht bestimmungsgemäß. Die Mikrozahnringpumpe muss zur Überprüfung des Schadens demontiert werden und evtl. beschädigte Teile ersetzt werden. Erst nach vollständiger Befüllung und Wiederherstellung der Erdung darf die Pumpe wieder in Betrieb genommen werden.

7.4 Betrieb der Mikrozahnringpumpen in unterschiedlichen Temperaturklassen

Achtung

Die Mikrozahnringpumpe ist hochpräzise gefertigt. Es dürfen keine Verschmutzungen in das Innere der Pumpe gelangen, da diese die Pumpe beschädigen können. Stellen Sie daher sicher, dass die gesamten flüssigkeitsführenden Teile absolut frei von Schmutz, Staub oder Fremdteilen sind, da Verunreinigungen die Funktion der Pumpe beeinträchtigen können.

Beim Einsatz in explosionsgefährdeten Bereichen muss eine Durchflussüberwachung stattfinden, um Trockenlauf sicher zu vermeiden. Falls der Durchfluss abreißt, ist die Pumpe sofort still zu setzen.

Beim Einsatz in explosionsgefährdeten Bereichen muss besondere Rücksicht auf den Wärmeeintrag in das Medium und die Temperaturerhöhung der Pumpenoberfläche genommen werden. Um das Überschreiten einer kritischen Oberflächentemperatur zu vermeiden, muss eine der in 7.5 genannten Überwachungsmöglichkeiten vorgesehen werden. Wird eine der angegebenen Höchsttemperaturen überschritten, muss die Pumpe sofort still gesetzt werden. Bei der Überwachung ist auf die Einhaltung der Norm prEN 13463-6 zu achten.

Entfernen Sie Staubablagerungen regelmäßig von der Pumpenoberfläche, Antrieb und den Anschlussleitungen, damit sich keine Zündnester ausbilden können. Das Reinigungsintervall wird durch die Menge des Staubniederschlags bestimmt.

Die montierten Fluidanschlüsse sind unmittelbar nach der Inbetriebnahme und nachfolgend in einem halbjährigen Zyklus auf Dichtheit und Leckage zu überprüfen.

Überwachen Sie das Laufgeräusch der Pumpe. Treten Schleifgeräusche auf, setzen Sie die Pumpe sofort außer Betrieb. Überprüfen Sie die Pumpe auf Verschleiß. Ein Reiben von metallischen Teilen kann zu einer Überhitzung oder zur Funkenbildung führen.

Wird die Pumpe in explosionsgefährdeten Bereichen eingesetzt, muss unmittelbar nach der Pumpe ein Durchflusswächter installiert werden. Der Durchflusswächter darf im Schadensfall keinen merklichen Rückstau bilden. Wenn die Fördermenge der Pumpe unter 20% der theoretischen Förderleistung sinkt, ist die Pumpe sofort stillzusetzen.

Für den Einsatz der Mikrozahnringpumpe in Umgebungen mit der Ex-Anforderung Temperaturklasse T1-3 und T4 ist keine zusätzliche Maßnahme zur Temperaturüberwachung notwendig.

7.5 Überwachung der Mikrozahnringpumpe für Betrieb in den Temperaturklassen T5, T6

Für den Einsatz der Mikrozahnringpumpe in Umgebungen mit der Ex-Anforderung Temperaturklasse T5 und T6 ist eine zusätzliche Temperaturüberwachung notwendig.

Überwachung der Pumpenoberflächentemperatur

Temperaturklasse	T5	T6
Max. Oberflächentemperatur	60°C	45°C

Tabelle 16 Max. Oberflächentemperatur

Überwachung der Medientemperatur druckseitig

Temperaturklasse	T5	T6
Max. Medientemperatur	80°C	70°C

Tabelle 17 Max. Medientemperatur

Beim Einsatz in explosionsgefährdeten Bereichen muss besondere Rücksicht auf den Wärmeeintrag in das Medium und die Temperaturerhöhung der Pumpenoberfläche genommen werden. Um das Überschreiten einer kritischen Oberflächentemperatur zu vermeiden, muss eine der genannten Überwachungsmöglichkeiten vorgesehen werden. Wird eine der angegebenen Höchsttemperaturen überschritten, muss die Pumpe sofort still gesetzt werden. Bei der Überwachung ist auf die Einhaltung der Norm DIN EN 13463-6 zu achten.

7.6 Spülvorgang nach der Benutzung

Nach jedem Einsatz der Mikrozahnringpumpe sollte diese sorgfältig mit einer partikelfreien, gefilterten und nicht korrodierenden Spülflüssigkeit (siehe Tabelle 18 / Tabelle 19) gespült werden. Die Pumpe sollte dabei mit einer Drehzahl von ca. 3000 U/min und wenn möglich gegen einen leichten Gegendruck arbeiten (Drossel, Kapillare o.ä.). Die Spülflüssigkeit muss mit dem gepumpten Medium verträglich sein und verbliebene Medienreste lösen können. Je nach Anwendung kann die Spülflüssigkeit bspw. Wasser, Isopropanol (Isopropylalkohol) etc. sein. Im Zweifelsfall erfragen Sie eine geeignete Spülflüssigkeit beim Medienlieferanten oder in Absprache mit HNP Mikrosysteme.

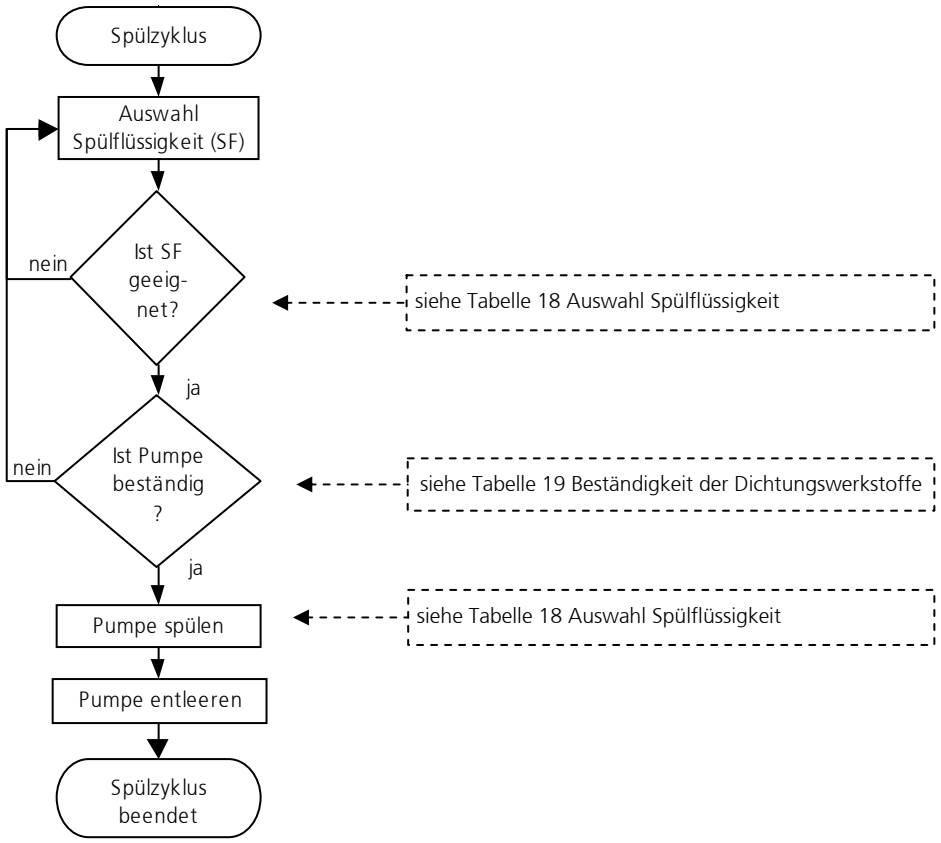


Bild 18 Schema Spülvorgang

Achtung Medienreste, die in der Pumpe verbleiben, können auskristallisieren, verkleben oder zur Korrosion führen und so die weitere Funktion der Mikrozahnring-pumpe beeinträchtigen.

Achtung Bei der Verwendung von Spülflüssigkeit ist darauf zu achten, dass die Pumpenbauteile (insbesondere die in der Pumpe eingesetzten O-Ringe und Dichtungen) gegen diese Spülflüssigkeit beständig sind (siehe Tabelle 19).

Achtung Die Spülflüssigkeit und die empfohlene Spüldauer sind vom Fördermedium abhängig (siehe Tabelle 18). Die angegebenen Spülflüssigkeiten sind unverbindliche Empfehlungen, die vom Benutzer auf Einsetzbarkeit und Verträglichkeit überprüft werden müssen.

⚠ Die Vorschriften beim Umgang mit gesundheitsgefährdenden Stoffen sind zu beachten!

	Mediengruppe	Spüldauer [min]	Mögliches Spülmedium
1	Öle, Fette, Weichmacher	15-20	Isopropanol, Ethanol, Aceton, Waschbenzin
2	Lösungsmittel (polare + unpolare)	5-10	Isopropanol, Ethanol
3	Andere organische Medien	10-15	Isopropanol, Ethanol
4	Kälte- und Kühlmittel	15-20	Isopropanol, Ethanol
5	Neutrale wässrige Lösungen	20-25	Isopropanol, Ethanol
6	Alkalische Medien	25-30	DI-Wasser
7	organische Säuren	30-40	Isopropanol, Ethanol
8	Schwach anorganische Säuren	25-30	DI-Wasser
9	Stark anorganische Säuren	35-45	DI-Wasser
10	Stark oxidierende Substanzen	35-45	DI-Wasser
11	Farben, Lacke, Klebstoffe	50-60	keine Angaben

Tabelle 18 Auswahl der Spülflüssigkeit (Lösungsmittel) und der Spüldauer in Abhängigkeit des Fördermediums

Achtung

Bei der Verwendung von Spülflüssigkeit ist darauf zu achten, dass die Pumpenbauteile insbesondere die in der Pumpe eingesetzten O-Ringe und Dichtungen, gegen diese Spülflüssigkeit beständig sind (siehe Tabelle 19).

	Wellendichtung		O-Ringwerkstoffe			
Spülflüssigkeit	PTFE (Teflon®), graphitverstärkt	UHMWPE	FKM (Viton®)	TFE/P (Aflas®)	EPDM	FFKM
Aceton	0	0	3	3	0	0
Benzol	0	3	1	3	3	0
Benzylalkohol	0	-	0	0	2	0
Butanol	0	-	1	0	0	0
Dimethylsulfoxid (DMSO)	0	0	3	-	0	0
Ethanol	0	0	0	0	0	0
Isopropanol	0	0	0	0	0	0
Methanol	0	0	2	0	0	0
Methylethylketon (MEK)	0	0	3	3	1	0
Styrol	0	-	1	2	3	1
Toluol	0	1	2	3	3	0
Wasser	0	0	0	0	0	0
Xylol	0	1	2	3	3	0
Waschbenzin	0	0	0	3	3	0
Öl / Feinmechanik-Öl	0	0	0	1	3	0

Legende: 0 ... gut beständig 1 ... beständig 2 ... bedingt beständig 3 ... unbeständig - ... keine Angabe

Tabelle 19 Beständigkeit der Dichtungswerkstoffe in Abhängigkeit der Spülflüssigkeit (Lösungsmittel)

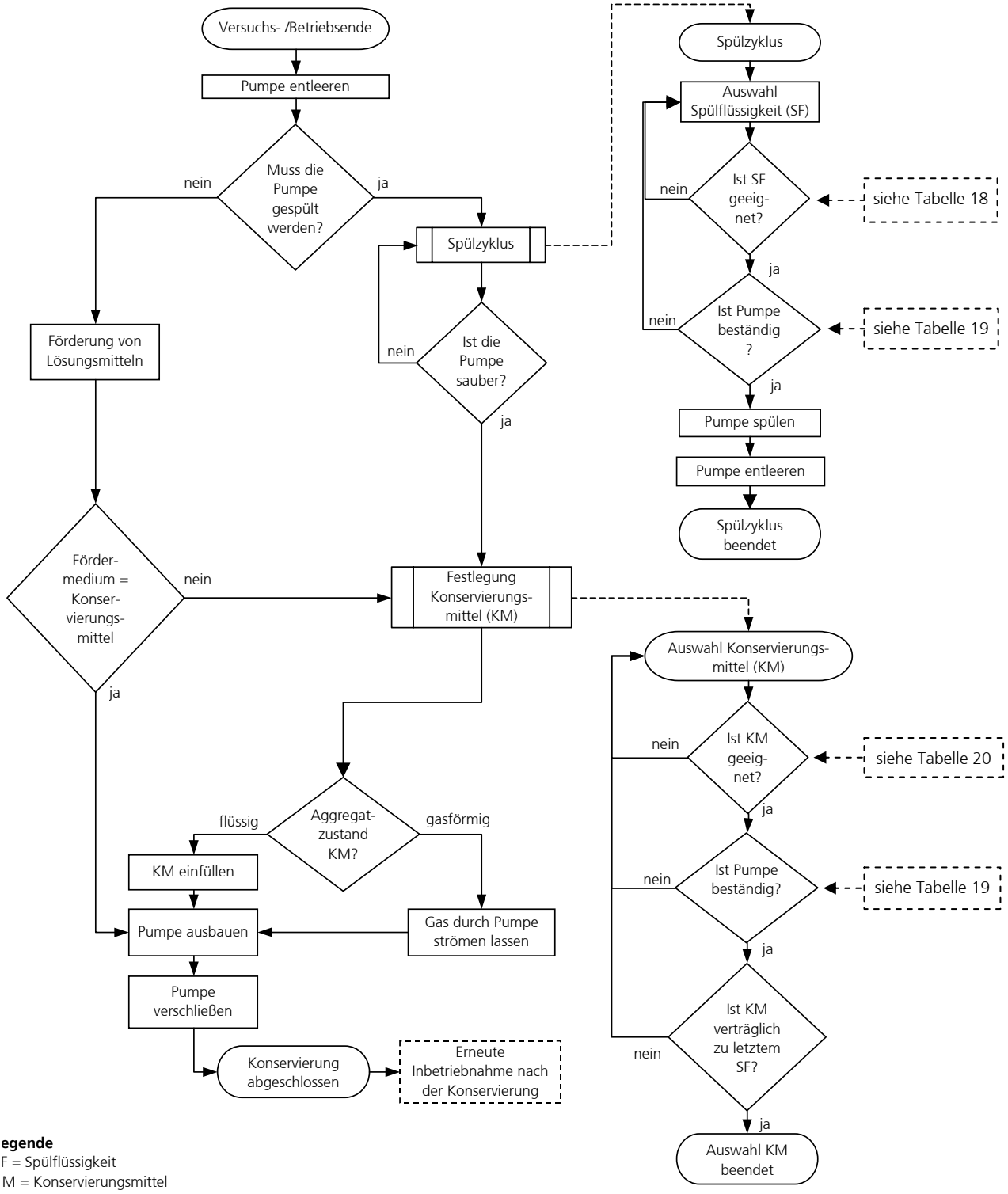
7.7 Außerbetriebnahme

Stellen Sie sicher, dass keine Ex – Atmosphäre vorliegt.

Bei der Außerbetriebnahme der Pumpe sind folgende Schritte zu beachten:

- Spülen Sie die Pumpe mit einer partikelfreien, gefilterten Spülflüssigkeit (Lösungsmittel) (vergleiche Kapitel 7.6).
- Reduzieren Sie nach dem Spülvorgang die Drehzahl der Pumpe auf 0 U/min.
- Konservieren Sie die Pumpe mit einem geeigneten Konservierungsmittel (vergleiche Kapitel 7.7.1).
- Ausbau der Pumpe aus dem System (vergleiche Kapitel 7.7.2)

Anhand des Schemas (siehe Bild 19) können Sie die Pumpe für einen längeren Zeitraum außer Betrieb nehmen.



egende
F = Spülflüssigkeit
M = Konservierungsmittel

Bild 19 Schema Außerbetriebnahme

7.7.1 Konservierung

Wird die Mikrozahnringpumpe in unregelmäßigen Zeitabständen betrieben oder aus anderen Gründen für längere Zeit außer Betrieb genommen, so muss die Pumpe nach Benutzung und Reinigung (vergleiche Kapitel 7.6) einer konservierenden Behandlung mit einem geeigneten Konservierungsmedium unterzogen werden.

In der Tabelle 20 kann das Konservierungsmittel an Hand der Einlagerungsdauer und der Medienbeständigkeit der Pumpe aus Tabelle 19 ausgewählt werden. Die angegebenen Konservierungsmittel sind unverbindliche Empfehlungen, die vom Benutzer auf Einsetzbarkeit und Verträglichkeit überprüft werden müssen. Im Bild 20 ist das Schema »Auswahl Konservierungsmittel« dargestellt.
Hinweis: Sie finden dieses Schema als Teil von Bild 19 »Schema Außerbetriebnahme« wieder.

Nach der Reinigung der Pumpe muss diese mit einem geeigneten Konservierungsmittel befüllt werden (In der Tabelle 20 sind einige mögliche Konservierungsmittel angegeben).

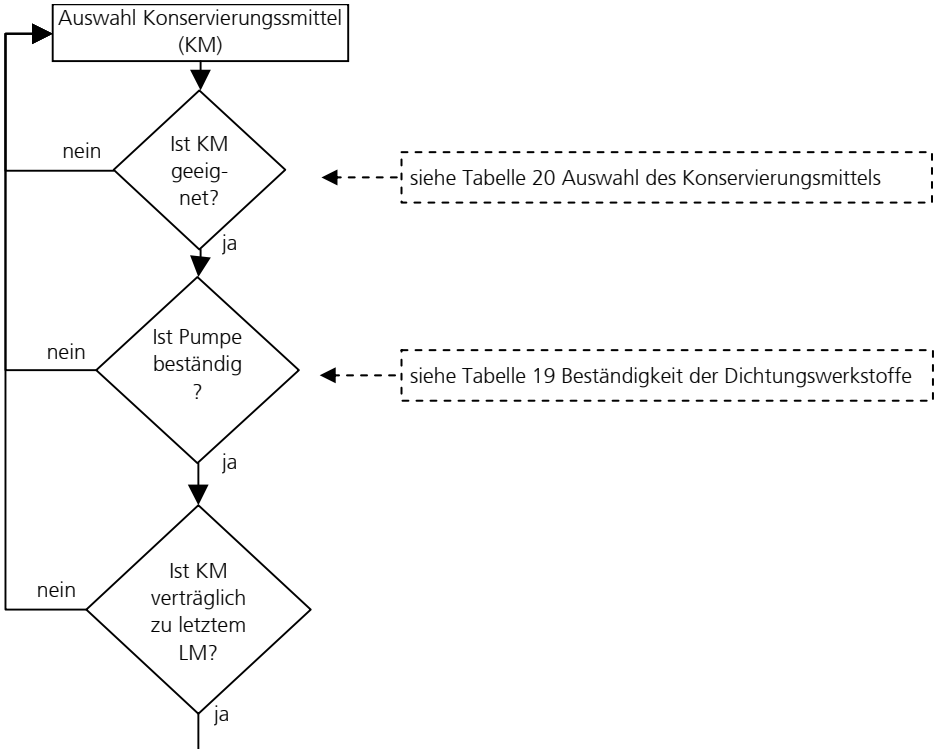


Bild 20 Schema Auswahl Konservierungsmittel (KM)

Medien	Löslichkeit in Wasser	Medien-verträglichkeit	Einlagerungs-dauer	Losbrechmoment	Toxikologie	Viskosität	Beschreibung
Isopropanol	+	+	o	o	o	+	Lösungsmittel für organische Verbindungen, kosmetische Zwecke, ätherische Öle, Wachse und Ester, Frostschutzmittel, Desinfektionsmittel
Aceton	+	+	o	o	o	+	Lösungsmittel für viele organische Verbindungen, unbegrenzt löslich in Wasser, löst natürliche und synthetische Harze, Fette, Öle, gebräuchliche Weichmacher
Ethanol	+	+	o	o	o	+	Lösungsmittel für organische Verbindungen, Fette, Öle und Harze
DI-Wasser	+	+	-	-	+	+	Lösungsmittel für viele organische und anorganische Medien
Feinmechanikeröl	-	-	+	+	+	+	Reinigt und schützt (löst Fette, Teer, Gummi oder Klebstoffreste, schützt vor Korrosion)
Hydrauliköl	-	-	+	+	+	-	schmierende und konservierende Eigenschaften (Achtung: Verharzung, Alterung möglich)
Stickstoff	-	+	+	+	o	+	kein Lösungsmittel, mögliche Rückstände vom Medium nach Trocknung
(Druck-) Luft		+	+	+	+	+	kein Lösungsmittel, mögliche Rückstände vom Medium nach Trocknung

Legende: + ... gut / geeignet o ... weniger gut; - ... schlecht / ungeeignet

Tabelle 20 Auswahl des Konservierungsmittels

Um das Eindringen von Staub und Fremdpartikeln und das Austreten von Konservierungsmittel zu verhindern, verschließen Sie bitte die Fluidanschluss-bohrungen mit den mitgelieferten Verschlussschrauben bzw. -stopfen.

Achtung

Wasser oder DI-Wasser darf nicht als Konservierungsmittel verwendet werden. Dieses verkeimt bereits nach wenigen Tagen und bildet einen Biofilm aus, der die Pumpe blockieren kann.

7.7.2 Ausbau aus dem System

- Schalten Sie den Antrieb aus, indem Sie die Drehzahl herunterfahren und die Versorgungsspannung ausschalten! Achten Sie darauf, dass die beschriebenen Arbeitsschritte aus Kapitel 7.6 bereits durchgeführt wurden!
- Bauen Sie die Pumpe bei Pumpenstillstand aus.
- Verschließen Sie die Pumpeanschlüsse mit entsprechenden Schutzkappen / -Schrauben.

7.8 Maßnahmen zur Problembehebung

Sollte die Pumpe einmal stehen bleiben oder nicht anlaufen, gehen Sie bitte wie folgt vor:

– Versuchen Sie, die Mikrozahnringpumpe durch abwechselndes *Vor- und Zurückdrehen* mit Hilfe des Steuerungsprogramms freizubekommen. Drücken Sie zusätzlich bspw. mit einer Spritze ein geeignetes Spülmedium durch die Mikrozahnringpumpe und lassen Sie die Pumpe abwechselnd *vor- und zurückdrehen.*

– Sollten diese Maßnahmen nicht genügen, rufen Sie den Service von HNP Mikrosysteme (siehe Kapitel 15) an und senden die Pumpe gegebenenfalls zur Untersuchung / Inspektion an Hersteller zurück.

Achtung *Unter keinen Umständen* sollten Sie versuchen, die Pumpe eigenständig zu *demontieren*, da dies zu Beschädigungen an den Pumpenbauteilen führen kann und sämtliche Gewährleistungsansprüche damit erlöschen.

7.9 Rücksendung der Mikrozahnringpumpe

Bei Versand von gebrauchten Mikrozahnringpumpen und Komponenten sind die folgenden Versandvorschriften zu beachten:

– das Medium restlos aus der Pumpe entfernen
– die Pumpe mit entsprechendem Lösungsmittel spülen
– aus angebauten oder lose mitgelieferten Filtern die Filtereinsätze entfernen
– alle Öffnungen staubdicht mit den mitgelieferten Verschlussschrauben bzw. –stopfen verschließen
– in Originalverpackung zurücksenden

Das Servicepersonal, das die Reparatur durchführt, muss vor Aufnahme der Arbeiten über den Zustand der gebrauchten Mikrozahnringpumpe informiert werden. Dazu dient die »Erklärung über die Medienberührung von Mikrozahnringpumpe und Komponenten« (siehe Kapitel 18). Das Formular kann auch von der Internetseite *www.hnp-mikrosysteme.de/download* geladen werden.

Die »Erklärung über die Medienberührung von Mikrozahnringpumpe und Komponenten« ist zwingend auszufüllen. Die Art der Medienberührung der Mikrozahnringpumpe und Komponenten muss kenntlich gemacht werden. Bei entstandenen Personen oder Sachschäden haftet der Versender.

8 Wartung und Instandhaltung

8.1 Mikrozahnringpumpe

Die Wartung der Mikrozahnringpumpe sollte erstmalig nach 4000 h Betriebsstunden, spätestens nach 6 Monaten durchgeführt werden.
Wird bei dieser Erstinspektion ein unwesentlicher oder kein Verschleiß der Mikrozahnringpumpe festgestellt, so können die weiteren Inspektionsintervalle bei gleichen Betriebsparametern jeweils nach 6000 h, spätestens nach 12 Monaten vorgenommen werden.

Liegt bei der Erstinspektion ein erhöhter Verschleiß vor, sind die Wartungsintervalle unbedingt den geänderten Betriebsparametern anzupassen.

Zur Wartung und Instandhaltung senden Sie Ihre Mikrozahnringpumpe an HNP Mikrosysteme (Adresse auf dem Deckblatt der Betriebsanleitung).

Die Mikrozahnringpumpen sind versiegelt und dürfen vom Anwender nicht geöffnet werden. Die Garantie erlischt mit Ablauf der gesetzlichen Garantiefrist bzw. dem Öffnen der Mikrozahnringpumpe. HNP Mikrosysteme kann darüber hinaus keine Garantie auf Ersatz für Beschädigung an der Mikrozahnringpumpe geben, die bei einer fehlerhaften Bedienung entstehen.

8.2 Metallbalgkupplung

Eine Wartung der Metallbalgkupplung ist nach beiliegenden Herstellerangaben bei Montage durch die HNP Mikrosysteme nicht erforderlich.
Im Rahmen der Wartungsintervalle der Mikrozahnringpumpe sollte die Überprüfung der Schraubenanzugsmomente nach 6000 h erfolgen. Liegt bei der Erstinspektion ein Schaden an der Metallbalgkupplung vor, sind die Wartungsintervalle unbedingt den geänderten Betriebsparametern anzupassen.
Im Rahmen der Wartungsintervalle der Mikrozahnringpumpe sollte diese Überprüfung mit beauftragt werden.

8.3 Ex-Motor

Der Ex-Motor selbst ist wartungsfrei. Nach Herstellerangaben ist der Ex-Motor 1-2 mal pro Jahr auf Risse und Beschädigungen zu prüfen. Im Rahmen der Wartungsintervalle der Mikrozahnringpumpe sollte diese Überprüfung mit beauftragt werden.

9 Störungen, Ursachen und Beseitigung

Störung	Ursache	Beseitigung
1 Pumpe arbeitet nicht	Keine Versorgungsspannung	Überprüfen der Versorgungsspannung
2 Pumpe fördert nicht	Kein Dosiermedium im Vorlagebehälter	Füllen des Vorlagebehälter
	Luft oder Gas in der Pumpe	Pumpe kann nicht im trockenen Zustand gegen den Systemdruck fördern. Pumpe bei reduziertem Systemdruck befüllen
	Störung in Zusatzkomponenten (bspw. Druckleitung, Dosiernadel oder externes Rückschlagventil)	Störungen überprüfen und beseitigen. Evtl. Reinigen der Zusatzkomponenten
	Elektrische Installation fehlerhaft	Überprüfung der elektrischen Installation auf richtige Kabelzuordnung, lose Verbindungen, etc.
	Startbedingungen der Pumpe sind nicht erfüllt bzw. elektrische Startsignale fehlen	Überprüfen der Startbedingungen, Startsignale (SPS, PLC, Starteingang) und Programmierung (siehe Kapitel 1.8)
	Motorstörung: Fehler-LED der Steuerung zeigt Störung	Überprüfen des Fehlerstatus der Steuerung S-HD-KL mit der Software Motion Manager
3 Pumpe lässt sich nicht in Betrieb nehmen (u.a. Erstinbetriebnahme)	Pumpe saugt nicht an	Saugleitung zu lang oder/und zu geringer Innendurchmesser (NPSHA-Wert zu gering)
		Saugleitung undicht bzw. Sauganschluss undicht, Sauganschluss überprüfen, Überprüfen der Installation
		Luftblasen im Fluidsystem (Schläuche, Ventile, ...)
		Vordruck verwenden, wenn Medienviskosität zu groß
		Überprüfen des Drucks auf dem Vorlagebehälter
		Evtl. extern vorhandenes Rückschlagventil öffnet nicht. Überprüfen des Rückschlagventils
		Rückschlagventil mit entsprechendem Vordruck auf Vorlagebehälter überdrücken, damit sich die Pumpe befüllt
4 Motor dreht, aber Pumpe fördert nicht	Kein Medium in der Pumpe	Füllen der Pumpe
	Luftblasen im Fluidsystem (Schläuche, Ventile, ...)	Füllen der Pumpe und des Fluidsystems
	Evtl. vorhandenes Rückschlagventil öffnet nicht	Spülen des Rückschlagventils
	Druckleitung/Dosiernadel verstopft	Reinigung, Spülen oder Austausch der Druckleitung/Dosiernadel
	Kupplung zwischen Motor und Pumpenkopf hat sich gelöst	Rücksendung der Pumpe an den Hersteller
	Pumpenwelle ist gebrochen	Rücksendung der Pumpe an den Hersteller

Störung	Ursache	Beseitigung
5 Pumpe fördert nicht, ist aber mit Medium gefüllt	Fehleranzeige leuchtet (Fehler-LED auf der Leiterplatte leuchtet schwächer, Ausgang an der Motorsteuerung)	Überprüfen des Motor Fehlerstatus mit der Software Motion Manager. Versuchen Sie die Pumpe freizubekommen, indem die Pumpe für ca. 1 s mit 1000 U/min rückwärts laufen lassen
		Passen Sie den Motorstrom der Steuerung an. Wenden Sie sich hierzu an den Pumpenhersteller.
	Partikel im Dosiermedium oder Pumpe ist blockiert	Überprüfen des Motor Fehlerstatus mit der Software Motion Manager Versuchen Sie die Pumpe freizubekommen, indem die Pumpe für ca. 1 s mit 1000 U/min rückwärts laufen lassen
		Spülen der Pumpe mit einer Spritze
		Pumpe beim Hersteller reinigen lassen und Filter verwenden, System reinigen
	Evtl. vorhandenes Rückschlagventil öffnet nicht	Spülen des Rückschlagventils
	Druckleitung/Dosiernadel verstopft	Reinigung, Spülen oder Austausch der Druckleitung/Dosiernadel
	Luftblasen im Fluidsystem (Schläuche, Ventile, ...)	Füllen der Pumpe und des Fluidsystems
6 Dosiervolumen stimmt nicht mit den eingestellten Sollwerten überein	Luftblasen im Fluidsystem (Schläuche, Ventile, ...) und Pumpe	Entlüften Fluidsystem und Überprüfung nach undichten Fluidverbindungen
	Pumpe kavitiert	Ansaugleitung zu lang und/oder zu dünn! Ansaugleitung kürzen, Montageort der Pumpe verändern!
	Filter verschmutzt oder zu klein	Filter durch neuen oder größeren austauschen
	Evtl. vorhandenes Rückschlagventil öffnet nicht	Spülen des Rückschlagventils
7 Pumpendrehzahl lässt sich nicht einstellen	Elektrische Installation fehlerhaft	Überprüfung der elektrischen Installation auf richtige Kabelzuordnung, lose Verbindungen, etc.
	Motorsteuerung ist defekt	Rücksendung der Motorsteuerung an den Hersteller
	Encoderkabel unterbrochen oder Encodersignale unterbrochen	Motor dreht mit hoher/maximaler Drehzahl, Installation überprüfen, Rücksendung der Pumpe an den Hersteller
8 Medium tropft aus der Dosiernadel	Evtl. vorhandenes Rückschlagventil schließt öffnet nicht	Spülen des Rückschlagventils
	Druck auf dem Vorlagebehälter des Dosiermediums	Abschalten der Druckluft auf dem Vorlagebehälter des Dosiermediums
	Vorlagebehälter höher als die Dosiernadel	für Niveauausgleich sorgen
9 Medium tritt aus der Sperrdichtung aus	Druck auf dem Vorlagebehälter des Sperrdichtungsmediums	Abschalten der Druckluft auf dem Vorlagebehälter des Sperrdichtungsmediums, Dichtung defekt, ggf. Rücksendung der Pumpe an den Hersteller
10 Dosiervolumen verringert sich über die Zeit	Filter verschmutzt	Filter tauschen
	Ablagerungen in der Pumpe	Spülen der Pumpe oder Rücksendung der Pumpe an den Hersteller zur Demontage und Reinigung
	Abnutzung der Pumpe bei langer Betriebsdauer oder bei abrasiven Medien	Verschiebung der Pumpenkennlinie, Neukalibrierung der Pumpe
11 Leckage der Pumpe	Dichtung ist nicht in Ordnung	Rücksendung der Pumpe an den Hersteller
12 Leckage aus Kupplungsbaugruppe	Wellendichtung defekt	Rücksendung der Pumpe an den Hersteller, Wellendichtung austauschen lassen
13 Leckage der Fluidverbindungen	Klemmringe undicht	Fluidanschluss erneuern oder nachziehen, Einschraubverschraubung austauschen
14 Luftblasen auf der Druckseite	Lose Fluidanschlüsse (insbesondere auf der	Fluidanschluss überprüfen und ggf. nachziehen

Störung	Ursache	Beseitigung
	Saugseite)	
	Wellendichtung undicht/verschlissen	Rücksendung der Pumpe an den Hersteller
15 Status der Pumpe kann nicht abgefragt werden	Keine Verbindung zur Pumpe	Überprüfen der Versorgungsspannung
		Überprüfen der Schnittstellerverbindung mit dem Nullmodemkabel, ggf. Austausch des Kabels
	Die Motorsteuerung ist abgestürzt	Ausschalten der Versorgungsspannung für eine kurze Zeit, Einschalten der Versorgungsspannung für automatischen Neustart der integrierten Motorsteuerung
16 Minimaler Leckfluss im Stillstand	Kein Fehler, Ursachen funktionsbedingt	Einsetzen eines Rückschlagventils. Niveauausgleich zwischen Saug- und Druckseite
17 Übertemperatur	Pumpenoberfläche wird heiß	Reinigung der Pumpenoberfläche, Spülen der Pumpe
	Pumpe läuft schwer	Spülen der Pumpe
	Partikel im Dosiermedium oder Ablagerungen in der Pumpe	Setzen Sie die Pumpe unverzüglich still! Rücksendung der Pumpe an den Hersteller zur Reinigung
	Schleifende Geräusche	Setzen Sie die Pumpe unverzüglich still! Rücksendung der Pumpe an den Hersteller zur Reinigung oder Reparatur
	Motoroberfläche oder Motorinnenraum zu heiß	Temperatursicherung im Motor hat ausgelöst, Rücksendung der Pumpe an den Hersteller
18 Pumpe entwickelt Geräusche	Verschleiß der Pumpe	Pumpe darf nicht weiter betrieben werden. Schicken Sie die Pumpe zur Wartung an den Hersteller
19 Überstrom	Partikel im Medium	Spülen der Pumpe
	Pumpe läuft schwer	Dosiernadel ist beschädigt, Reinigung, Spülen oder Austausch der Dosiernadel
		Druckleitung, Dosiernadel oder Rückschlagventil ist verstopft, Reinigung, Spülen oder Austausch der Komponente
	Ablagerungen in der Pumpe	Spülen der Pumpe, Rücksendung der Pumpe an den Hersteller
20 Unterspannung	Versorgungsspannung < 12 VDC	Überprüfen der Versorgungsspannung
21 Überspannung	Versorgungsspannung > 28 VDC	Überprüfen der Versorgungsspannung, Motor eventuell beschädigt, Rücksendung der Pumpe an den Hersteller

Tabelle 21 Störungen, Ursachen und Beseitigung

Treten unbenannte Fehler auf oder ergibt sich daraus eine Unsicherheit im Umgang mit der Mikrozahnringpumpe, setzen Sie als erstes die Mikrozahnringpumpe unverzüglich still. Rufen Sie bitte den Service von HNP Mikrosysteme (siehe Kapitel 15) an und senden die Pumpe gegebenenfalls zur Durchsicht an uns zurück.

10 Ansteuermöglichkeiten über die Software »Motion Manager«

Um den Antrieb der Mikrozahnringpumpen zu programmieren, muss die Software »Motion Manager« (vergleiche Kapitel 6.8) installiert, die Verbindung zwischen Steuerung und PC mit dem beigeliegenden Nullmodemkabel hergestellt und die Mikrozahnringpumpen in Betrieb genommen worden sein.

10.1 Direktbetrieb

Im »Motion Manager« können direkt Befehle eingegeben und an den Antrieb gesendet werden, um die Parameter des Antriebs zu verändern oder Bewegungsbefehle auszuführen.

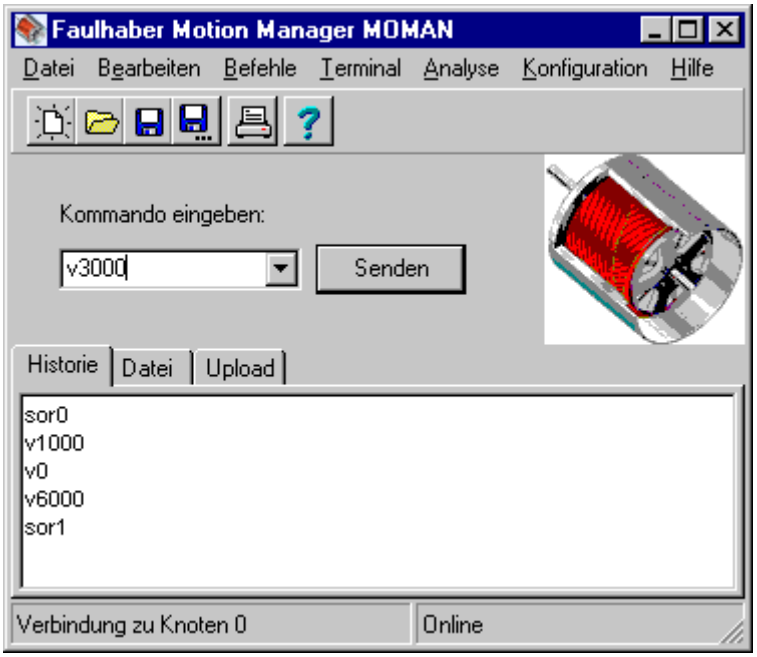


Bild 21 Programm Motion Manager für den Direktbetrieb der Mikrozahnringpumpe

Die Eingabe der Befehlszeilen erfolgt im Feld »Kommando eingeben:«. Nach der vollständigen Eingabe der Befehlszeile, muss diese mit Betätigen der Schaltfläche »Senden« zum Antrieb gesendet werden. Die Befehle können wahlweise in Groß- oder Kleinschrift geschrieben werden. Überschüssige Leerzeichen werden vom Antrieb ignoriert.

Beispiel für kontinuierliche Förderung

Befehle	Beschreibung
SOR0	Betriebsmodus RS-232, Solldrehzahl über Schnittstelle RS-232
V1000	Pumpe mit dem Wert 1000 U/min drehen (für die mzr-2509 Ex mit Verdrängungsvolumen 1,5 µl ergibt sich der Volumenstrom von 1,5 ml/min; mzr-2909 Ex der Volumenstrom von 3 ml/min, mzr-4609 Ex der Volumenstrom von 12 ml/min, mzr-7209 Ex der Volumenstrom von 48 ml/min)
V0	Stillstand Pumpe (Drehzahl 0 U/min)
V3000	Pumpe mit 3000 U/min drehen (Volumenstrom mzr-2509 Ex = 4,5 ml/min; mzr-2909 Ex = 9 ml/min; mzr-4609 Ex = 36 ml/min; mzr-7209 Ex = 144 ml/min)
SOR1	Betriebsmodus Analogeingang, Solldrehzahl über Spannungssignal am Analogeingang bzw. über Potentiometer

Beispiel für diskrete Dosierung

Befehl	Beschreibung
SOR0	Betriebsmodus RS-232, Solldrehzahl über Schnittstelle RS-232
LR10000	relative Position von 10000 in die Steuerung laden 10000 = 5 Umdrehungen (Fördermenge mzr-2509 Ex ≈ 7,5 µl; mzr-2909 Ex ≈ 15 µl; mzr-4609 Ex ≈ 60 µl, mzr-7209 Ex ≈ 240 µl) (*Hinweis: 2000 Schritte = 1 Umdrehungen)*
M	Start Positionierung Pumpe
LR20000	relative Position von 20000 in die Steuerung laden (20000 = 10 Umdrehungen, Fördermenge mzr-2509 Ex ≈ 15 µl mzr-2909 Ex ≈ 30 µl; mzr-4609 Ex ≈ 120 µl; mzr-7209 Ex ≈ 480 µl)
M	Start Positionierung Pumpe
SOR1	Betriebsmodus Analogeingang, Solldrehzahl über Spannungssignal am Analogeingang bzw. über Potentiometer

Wegen der Vierflankenauswertung der Encodersignale in der Steuerung S-HD-KL muss bei der Anzahl der Schritte immer die vierfache Impulszahl je Umdrehung angegeben werden. Zur detaillierten Bedienung des Motion Managers lesen Sie bitte die Online-Hilfe des Programms.

10.2 Programmierung der Steuerung

Die Steuerung S-HD-KL der Mikrozahnringpumpe lässt sich vom Benutzer an spezifische Anwendungen mit einer einfachen Programmiersprache anpassen. Die Programmdateien liegen im ASCII-Code vor und haben standardmäßig die Dateiendung »mcl« (*m*otion *c*ontroller *l*anguage). Programmieren lassen sich verschiedene Parameter des Antriebs wie z.B. die maximale Geschwindigkeit, die Beschleunigung, die Anzahl an Umdrehungen im Positionierbetrieb, die zulässige Stromaufnahme und die Reglerparameter des PI-Reglers. Zudem ist es möglich kurze Bewegungssequenzen im motoreigenen EEPROM zu hinterlegen, die der Motor dann selbsttätig ausführen kann.

Zum Lieferumfang gehört eine Diskette mit mcl-Programmen, welche geladen und in der Steuerung des Antriebes gespeichert werden können.

10.3 Übertragung einer mcl-Datei an den Antrieb

Bestehende mcl-Dateien können über *Datei – Öffnen* in das Datei-Editor-Fenster geladen werden.

Bild 22 Menü *Datei – Öffnen*

Über das Dateiauswahlfenster kann die benötigte mcl-Datei ausgewählt und aufgerufen werden.

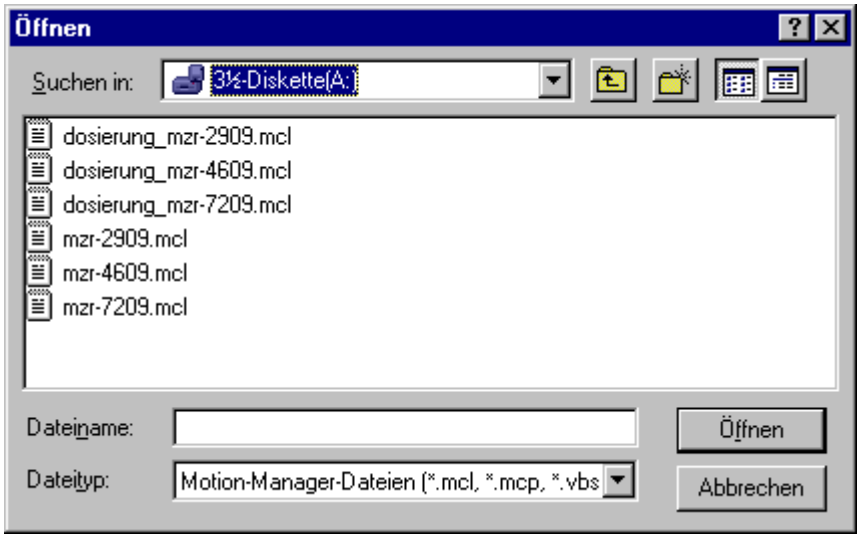


Bild 23 Dateiauswahlfenster

Über Menüpunkt *Terminal* - *Parameterdatei* wird die mcl-Datei zum Antrieb übertragen.

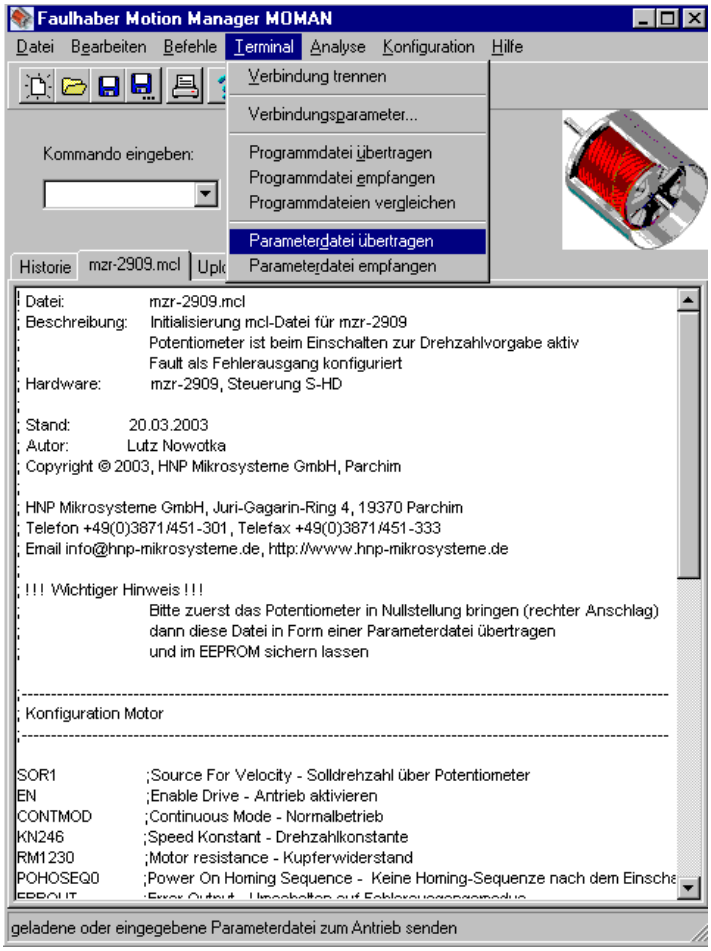

Faulhaber Motion Manager MOMAN
Datei Bearbeiten Befehle Terminal Analyse Konfiguration Hilfe
Verbindung trennen
Verbindungsparameter...
Programmdatei übertragen
Programmdatei empfangen
Programmdateien vergleichen
Parameterdatei übertragen
Parameterdatei empfangen
Kommando eingeben:
Historie
mzr-2909.mcl
Datei: mzr-2909.mcl
Beschreibung: Initialisierung mcl-Datei für mzr-2909
Potentiometer ist beim Einschalten zur Drehzahlvorgabe aktiv
Fault als Fehlerausgang konfiguriert
Hardware: mzr-2909, Steuerung S-HD
Stand: 20.03.2003
Autor: Lutz Nowotka
Copyright © 2003, HNP Mikrosysteme GmbH, Parchim
HNP Mikrosysteme GmbH, Juri-Gagarin-Ring 4, 19370 Parchim
Telefon +49(0)3871/451-301, Telefax +49(0)3871/451-333
Email info@hnp-mikrosysteme.de, http://www.hnp-mikrosysteme.de
!!! Wichtiger Hinweis !!!
Bitte zuerst das Potentiometer in Nullstellung bringen (rechter Anschlag)
dann diese Datei in Form einer Parameterdatei übertragen
und im EEPROM sichern lassen
Konfiguration Motor
SOR1 ;Source For Velocity - Solldrehzahl über Potentiometer
EN ;Enable Drive - Antrieb aktivieren
CONTMOD ;Continuous Mode - Normalbetrieb
KN246 ;Speed Konstant - Drehzahlkonstante
RM1230 ;Motor resistance - Kupferwiderstand
POHOSEQ0 ;Power On Homing Sequence - Keine Homing-Sequenze nach dem Einsche
geladene oder eingegebene Parameterdatei zum Antrieb senden

Bild 24 Übertragung der mcl-Datei als Parameterdatei

Die Abfrage, die mcl-Datei in den »Motion-Controller« zu übertragen, ist mit der Schaltfläche »Ja« zu beantworten.

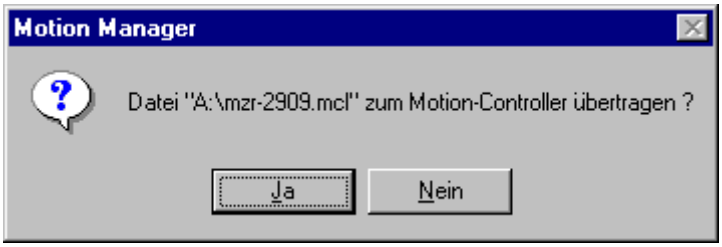


Bild 25 Bestätigung der Übertragung

Um die Daten für die Konfiguration und den Programmablauf im EEPROM zu speichern ist das Dialogfenster (siehe Bild 26) mit »Ja« zu bestätigen. Dabei wird das Programm resident in den Speicher geschrieben und steht nach Abschalten und erneutem Einschalten wieder zur Verfügung.

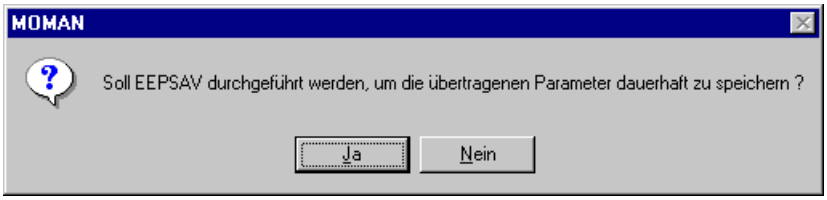


Bild 26 Bestätigung zur Speicherung

Zum Lieferumfang gehören die Standardprogramme *mzr-2509_S.mcl, mzr-2909_S.mcl, mzr-4609_S.mcl*, *mzr-7209_S.mcl* und die Beispielprogramme *dosierung_2509_e3_S.mcl, dosierung_2909_e3_S.mcl*, *dosierung_4609_e3_S.mcl* und *dosierung_7209_e3_S.mcl* zur Dosierung.

Das Standardprogramm *mzr-2509_S.mcl* (siehe Listing 2) ist bei der Auslieferung der Mikrozahnringpumpe mzr-2509 Ex installiert.

Die Antriebe sind dabei mit folgenden Parametern konfiguriert:
- Betriebsmodus Analogeingang, Drehzahlstellung über Potentiometer (Befehl SOR1)
- Antrieb ist nach dem Einschalten aktiv geschaltet (Befehl EN)
- Funktion der Mikrozahnringpumpe im kontinuierlichen Betrieb (Befehl CONTMOD)
- maximale Drehzahl 4700 U/min (Befehl SP4700)
- maximaler Spitzenstrom des Antriebs 800 mA (Befehl LPC800)
- maximaler Dauerstrom des Antriebs 600 mA (Befehl LCC600)
- Beschleunigung des Antriebs 550 U/s² (Befehl AC550)
- Fault-Pin als Fehlerausgang konfiguriert (Befehl ERROUT)
- Ausschalten asynchroner Antworten (Befehl ANSW0)
- Programmspeicher ist gelöscht und enthält keine Programme

```
; Datei:              mzr-2509_S.mcl
; Beschreibung:     Initialisierung mcl-Datei für mzr-2509 Ex
;                     Drehzahlstellung über Potentiometer
;                     Fault als Fehlerausgang konfiguriert
; Hardware:          Steuerung S-HD-KL, Steuerung MCDC3006S, Schnittstelle RS-232
;
; Stand:            13.07.2011
; Autor:            Lutz Nowotka
; Copyright © 2011, HNP Mikrosysteme GmbH, Parchim
;
; HNP Mikrosysteme GmbH, Juri-Gagarin-Ring 4, 19370 Parchim
; Telefon +49(0)3871/451-301, Telefax +49(0)3871/451-333
; Email info@hnp-mikrosysteme.de, http://www.hnp-mikrosysteme.de
;
;-------------------------------------------------------------------------------------------------------
; Konfiguration Motor
;-------------------------------------------------------------------------------------------------------

SOR1            ;Source For Velocity - Solldrehzahl über Potentiometer
CONTMOD         ;Continuous Mode - Normalbetrieb
KN246           ;Load Speed Constant - Drehzahlkonstante laden [rpm/V]
RM1230          ;Load Motor Resistance - Motorwiderstand laden [mOhm]
APL0            ;Position Limits - Positionslimits deaktivieren
MOTTYP8         ;Motor Type - EC-Motor 3564K024B C
POHOSEQ0        ;Power On Homing Sequence -  Keine Homing-Sequenze nach dem Einschalten
ERROUT          ;Error Output - Umschalten auf Fehlerausgangsmodus
HP7             ;Hard Polarity - alle Eingänge steigende Flanke gültig
HB0             ;Hard Blocking - Kein Hard-Blocking
HD0             ;Hard Direction - Für alle Endschalter Linkslauf sperren (falls Hard-Blocking aktiv)
HOSP100         ;Load Homing Speed - Homing-Speed auf Rechtslauf mit 100 rpm
SHA0            ;Set Home Arming - deaktivieren
SHL0            ;Set Hard Limit - deaktivieren
SHN0            ;Set Hard Notify - deaktivieren
ADR             ;Analog Direction Right - Positive Spannung für Rechtsdrehung
LPC800          ;Load Peak Current Limit - Spitzenstrom [mA] laden
LCC600          ;Load Continius Current Limit - Dauerstrom [mA] laden
AC550           ;Load Command Acceleration - Beschleunigung laden [U/s²]
DEC550          ;Load Command Deceleration - Bremsverzögerung laden [U/s²]
I25             ;Load Velocity Integral Term - Drehzahlreglerintegralanteil laden
```

```
POR3            ;Load Velocity Proportional Term - Drehzahlreglerverstärkung laden
PP162           ;Load Position Proportional Term - Ladereglerverstärkung laden
PD5             ;Load Position D-Term - Lageregler D-Anteil laden
CI16            ;Load Current Intergral Term - Integralanteil für Stromregler laden
SP4700          ;Load maximum Speed - Maximaldrehzahl laden [rpm]
MV0             ;Minimum Velocity - Minimaldrehzahl laden [rpm]
MAV25           ;Minimum Analog Voltage - minimale Anlaufspannung in [mV]
LL600000000     ;Load Position Range Limits - obere Grenzpositionen laden
LL-600000000    ;Load Position Range Limits - Untere Grenzpositionen laden
LPN10           ;Load Puls Number - Impulszahl vorgeben
STW1            ;Load Step Width - Schrittweite an Motor senden
STN500          ;Load Step Number - Anzahl der Schritte pro Umdrehung laden
ENCRES2000      ;Load Encoder Resolution - Encoderauflösung Motor
DEV25           ;Load Deviation - größte zulässige Drehzahlabweichung laden
DCE200          ;Delayed Current Error - verzögerter Fehlerausgang [in 1/100 Sek.]
CORRIDOR10      ;Load Corridor - Fenster um die Zielposition laden
SIN1            ;Sinus Commutation
SETPLC          ;Set PLC-Inputs - Eingangspegel auf PLC Kompatible 24 VDC
EN              ;Enable Drive - Antrieb aktivieren
V0              ;Select Velocity Mode - Drehzahl [rpm] auf 0 setzen
DIPROG          ;Disable Program - Ausführung des Programmes deaktivieren
COMPATIBLE0     ;Deactived Compatible Mode - Kompatibilität zu Vorgängermodellen deaktivieren
SR1             ;Load Sample rate - Reglerabtastrate [1 = 100µs]
NET0            ;Set Network Mode - Netzwerkbetrieb deaktiviert
ANSW1           ;Answer Mode- asynchronen Rückmeldungen über RS232 erlauben


;-------------------------------------------------------------------------------------------------------
; Programm
;-------------------------------------------------------------------------------------------------------

PROGSEQ
                ;leeres Programm schreiben und speichern um eventuelle Programme zu überschreiben
END
```

Listing 1 Datei mzr-2509_S.mcl

Das Standardprogramm *mzr-2909_S.mcl* (siehe Listing 2) ist bei der Auslieferung der Mikrozahnringpumpe mzr-2909 Ex installiert.

Die Antriebe sind dabei mit folgenden Parametern konfiguriert:
- Betriebsmodus Analogeingang, Drehzahlstellung über Potentiometer (Befehl SOR1)
- Antrieb ist nach dem Einschalten aktiv geschaltet (Befehl EN)
- Funktion der Mikrozahnringpumpe im kontinuierlichen Betrieb (Befehl CONTMOD)
- maximale Drehzahl 4700 U/min (Befehl SP4700)
- maximaler Spitzenstrom des Antriebs 800 mA (Befehl LPC800)
- maximaler Dauerstrom des Antriebs 600 mA (Befehl LCC600)
- Beschleunigung des Antriebs 550 U/s² (Befehl AC550)
- Fault-Pin als Fehlerausgang konfiguriert (Befehl ERROUT)
- Ausschalten asynchroner Antworten (Befehl ANSW0)
- Programmspeicher ist gelöscht und enthält keine Programme

```
; Datei:              mzr-2909_S.mcl
; Beschreibung:     Initialisierung mcl-Datei für mzr-2909
;                     Drehzahlstellung über Potentiometer
;                     Fault als Fehlerausgang konfiguriert
; Hardware:          Steuerung S-HD-KL, Steuerung MCDC3006S, Schnittstelle RS-232
;
; Stand:            21.05.2007
; Autor:            Lutz Nowotka
; Copyright © 2007, HNP Mikrosysteme GmbH, Parchim
;
; HNP Mikrosysteme GmbH, Juri-Gagarin-Ring 4, 19370 Parchim
; Telefon +49(0)3871/451-301, Telefax +49(0)3871/451-333
; Email info@hnp-mikrosysteme.de, http://www.hnp-mikrosysteme.de
;
;-------------------------------------------------------------------------------------------------------
; Konfiguration Motor
;-------------------------------------------------------------------------------------------------------

SOR1            ;Source For Velocity - Solldrehzahl über Potentiometer
CONTMOD         ;Continuous Mode - Normalbetrieb
KN246           ;Load Speed Constant - Drehzahlkonstante laden [rpm/V]
RM1230          ;Load Motor Resistance - Motorwiderstand laden [mOhm]
APL0            ;Position Limits - Positionslimits deaktivieren
MOTTYP8         ;Motor Type - EC-Motor 3564K024B C
POHOSEQ0        ;Power On Homing Sequence -  Keine Homing-Sequenze nach dem Einschalten
ERROUT          ;Error Output - Umschalten auf Fehlerausgangsmodus
HP7             ;Hard Polarity - alle Eingänge steigende Flanke gültig
HB0             ;Hard Blocking - Kein Hard-Blocking
HD0             ;Hard Direction - Für alle Endschalter Linkslauf sperren (falls Hard-Blocking aktiv)
HOSP100         ;Load Homing Speed - Homing-Speed auf Rechtslauf mit 100 rpm
SHA0            ;Set Home Arming - deaktivieren
SHL0            ;Set Hard Limit - deaktivieren
SHN0            ;Set Hard Notify - deaktivieren
ADR             ;Analog Direction Right - Positive Spannung für Rechtsdrehung
LPC800          ;Load Peak Current Limit - Spitzenstrom [mA] laden
LCC600          ;Load Continius Current Limit - Dauerstrom [mA] laden
AC550           ;Load Command Acceleration - Beschleunigung laden [U/s²]
DEC550          ;Load Command Deceleration - Bremsverzögerung laden [U/s²]
I25             ;Load Velocity Integral Term - Drehzahlreglerintegralanteil laden
POR3            ;Load Velocity Proportional Term - Drehzahlreglerverstärkung laden
PP162           ;Load Position Proportional Term - Ladereglerverstärkung laden
PD5             ;Load Position D-Term - Lageregler D-Anteil laden
CI16            ;Load Current Intergral Term - Integralanteil für Stromregler laden
SP4700          ;Load maximum Speed - Maximaldrehzahl laden [rpm]
MV0             ;Minimum Velocity - Minimaldrehzahl laden [rpm]
MAV25           ;Minimum Analog Voltage - minimale Anlaufspannung in [mV]
LL600000000     ;Load Position Range Limits - obere Grenzpositionen laden
```

```
LL-600000000  ;Load Position Range Limits - Untere Grenzpositionen laden
LPN10         ;Load Puls Number - Impulszahl vorgeben
STW1          ;Load Step Width - Schrittweite an Motor senden
STN500        ;Load Step Number - Anzahl der Schritte pro Umdrehung laden
ENCRES2000    ;Load Encoder Resolution - Encoderauflösung Motor
DEV25         ;Load Deviation - größte zulässige Drehzahlabweichung laden
DCE200        ;Delayed Current Error - verzögerter Fehlerausgang [in 1/100 Sek.]
CORRIDOR10    ;Load Corridor - Fenster um die Zielposition laden
SIN1          ;Sinus Commutation
SETPLC        ;Set PLC-Inputs - Eingangspegel auf PLC Kompatible 24 VDC
EN            ;Enable Drive - Antrieb aktivieren
V0            ;Select Velocity Mode - Drehzahl [rpm] auf 0 setzen
DIPROG        ;Disable Program - Ausführung des Programmes deaktivieren
COMPATIBLE0   ;Deactived Compatible Mode - Kompatibilität zu Vorgängermodellen deaktivieren
SR1           ;Load Sample rate - Reglerabtastrate [1 = 100µs]
NET0          ;Set Network Mode - Netzwerkbetrieb deaktiviert
ANSW1         ;Answer Mode- asynchronen Rückmeldungen über RS232 erlauben


;-------------------------------------------------------------------------------------------------------
; Programm
;-------------------------------------------------------------------------------------------------------

PROGSEQ
                    ;leeres Programm schreiben und speichern um eventuelle Programme zu überschreiben
END
```

Listing 2 Datei mzr-2909_S.mcl

Das Standardprogramm *mzr-4609_S.mcl* (siehe Listing 3) ist bei der Auslieferung der Mikrozahnringpumpe mzr-4609 Ex installiert.

Die Antriebe sind dabei mit folgenden Parametern konfiguriert:
- Betriebsmodus Analogeingang, Drehzahlstellung über Potentiometer (Befehl SOR1)
- Antrieb ist nach dem Einschalten aktiv geschaltet (Befehl EN)
- Funktion der Mikrozahnringpumpe im kontinuierlichen Betrieb (Befehl CONTMOD)
- maximale Drehzahl 4700 U/min (Befehl SP4700)
- maximaler Spitzenstrom des Antriebs 900 mA (Befehl LPC900)
- maximaler Dauerstrom des Antriebs 700 mA (Befehl LCC700)
- Beschleunigung des Antriebs 550 U/s² (Befehl AC550)
- Fault-Pin als Fehlerausgang konfiguriert (Befehl ERROUT)
- Ausschalten asynchroner Antworten (Befehl ANSW0)
- Programmspeicher ist gelöscht und enthält keine Programme

```
; Datei:              mzr-4609_S.mcl
; Beschreibung:     Initialisierung mcl-Datei für mzr-4609
;                     Drehzahlstellung über Potentiometer
;                     Fault als Fehlerausgang konfiguriert
; Hardware:          Steuerung S-HD-KL, Steuerung MCDC3006S, Schnittstelle RS-232
;
; Stand:            21.05.2007
; Autor:            Lutz Nowotka
; Copyright © 2007, HNP Mikrosysteme GmbH, Parchim
;
; HNP Mikrosysteme GmbH, Juri-Gagarin-Ring 4, 19370 Parchim
; Telefon +49(0)3871/451-301, Telefax +49(0)3871/451-333
; Email info@hnp-mikrosysteme.de, http://www.hnp-mikrosysteme.de
;
;-------------------------------------------------------------------------------------------------------
; Konfiguration Motor
;-------------------------------------------------------------------------------------------------------

SOR1            ;Source For Velocity - Solldrehzahl über Potentiometer
CONTMOD         ;Continuous Mode - Normalbetrieb
KN246           ;Load Speed Constant - Drehzahlkonstante laden [rpm/V]
RM1230          ;Load Motor Resistance - Motorwiderstand laden [mOhm]
APL0            ;Position Limits - Positionslimits deaktivieren
MOTTYP8         ;Motor Type - EC-Motor 3564K024B C
POHOSEQ0        ;Power On Homing Sequence -  Keine Homing-Sequenze nach dem Einschalten
ERROUT          ;Error Output - Umschalten auf Fehlerausgangsmodus
HP7             ;Hard Polarity - alle Eingänge steigende Flanke gültig
HB0             ;Hard Blocking - Kein Hard-Blocking
HD0             ;Hard Direction - Für alle Endschalter Linkslauf sperren (falls Hard-Blocking aktiv)
HOSP100         ;Load Homing Speed - Homing-Speed auf Rechtslauf mit 100 rpm
SHA0            ;Set Home Arming - deaktivieren
SHL0            ;Set Hard Limit - deaktivieren
SHN0            ;Set Hard Notify - deaktivieren
ADR             ;Analog Direction Right - Positive Spannung für Rechtsdrehung
LPC900          ;Load Peak Current Limit - Spitzenstrom [mA] laden
LCC700          ;Load Continius Current Limit - Dauerstrom [mA] laden
AC550           ;Load Command Acceleration - Beschleunigung laden [U/s²]
DEC550          ;Load Command Deceleration - Bremsverzögerung laden [U/s²]
I25             ;Load Velocity Integral Term - Drehzahlreglerintegralanteil laden
POR3            ;Load Velocity Proportional Term - Drehzahlreglerverstärkung laden
PP162           ;Load Position Proportional Term - Ladereglerverstärkung laden
PD5             ;Load Position D-Term - Lageregler D-Anteil laden
CI16            ;Load Current Intergral Term - Integralanteil für Stromregler laden
SP4700          ;Load maximum Speed - Maximaldrehzahl laden [rpm]
MV0             ;Minimum Velocity - Minimaldrehzahl laden [rpm]
MAV25           ;Minimum Analog Voltage - minimale Anlaufspannung in [mV]
LL600000000     ;Load Position Range Limits - obere Grenzpositionen laden
```

```
LL-600000000  ;Load Position Range Limits - Untere Grenzpositionen laden
LPN10         ;Load Puls Number - Impulszahl vorgeben
STW1          ;Load Step Width - Schrittweite an Motor senden
STN500        ;Load Step Number - Anzahl der Schritte pro Umdrehung laden
ENCRES2000    ;Load Encoder Resolution - Encoderauflösung Motor
DEV25         ;Load Deviation - größte zulässige Drehzahlabweichung laden
DCE200        ;Delayed Current Error - verzögerter Fehlerausgang [in 1/100 Sek.]
CORRIDOR10    ;Load Corridor - Fenster um die Zielposition laden
SIN1          ;Sinus Commutation
SETPLC        ;Set PLC-Inputs - Eingangspegel auf PLC Kompatible 24 VDC
EN            ;Enable Drive - Antrieb aktivieren
V0            ;Select Velocity Mode - Drehzahl [rpm] auf 0 setzen
DIPROG        ;Disable Program - Ausführung des Programmes deaktivieren
COMPATIBLE0   ;Deactived Compatible Mode - Kompatibilität zu Vorgängermodellen deaktivieren
SR1           ;Load Sample rate - Reglerabtastrate [1 = 100µs]
NET0          ;Set Network Mode - Netzwerkbetrieb deaktiviert
ANSW1         ;Answer Mode- asynchronen Rückmeldungen über RS232 erlauben


;-------------------------------------------------------------------------------------------------
; Programm
;-------------------------------------------------------------------------------------------------

PROGSEQ
                    ;leeres Programm schreiben und speichern um eventuelle Programme zu überschreiben
END
```

Listing 3 Datei mzr-4609_S.mcl

Das Standardprogramm *mzr-7209_S.mcl* (siehe Listing 4) ist bei der Auslieferung der Mikrozahnringpumpe mzr-7209 Ex installiert.

Die Antriebe sind dabei mit folgenden Parametern konfiguriert:
- Betriebsmodus Analogeingang, Drehzahlstellung über Potentiometer (Befehl SOR1)
- Antrieb ist nach dem Einschalten aktiv geschaltet (Befehl EN)
- Funktion der Mikrozahnringpumpe im kontinuierlichen Betrieb (Befehl CONTMOD)
- maximale Drehzahl 4700 U/min (Befehl SP4700)
- maximaler Spitzenstrom des Antriebs 2000 mA (Befehl LPC2000)
- maximaler Dauerstrom des Antriebs 1800 mA (Befehl LCC1800)
- Beschleunigung des Antriebs 550 U/s² (Befehl AC550)
- Fault-Pin als Fehlerausgang konfiguriert (Befehl ERROUT)
- Ausschalten asynchroner Antworten (Befehl ANSW0)
- Programmspeicher ist gelöscht und enthält keine Programme

```
; Datei:              mzr-7209_S.mcl
; Beschreibung:     Initialisierung mcl-Datei für mzr-7209
;                   Drehzahlstellung über Potentiometer
;                   Fault als Fehlerausgang konfiguriert
; Hardware:          Steuerung S-HD-KL, Steuerung MCDC3006S, Schnittstelle RS-232
;
; Stand:            21.05.2007
; Autor:            Lutz Nowotka
; Copyright © 2007, HNP Mikrosysteme GmbH, Parchim
;
; HNP Mikrosysteme GmbH, Juri-Gagarin-Ring 4, 19370 Parchim
; Telefon +49(0)3871/451-301, Telefax +49(0)3871/451-333
; Email info@hnp-mikrosysteme.de, http://www.hnp-mikrosysteme.de
;
;-------------------------------------------------------------------------------------------------
```

```
; Konfiguration Motor
;-------------------------------------------------------------------------------------------------------

SOR1            ;Source For Velocity - Solldrehzahl über Potentiometer
CONTMOD         ;Continuous Mode - Normalbetrieb
KN246           ;Load Speed Constant - Drehzahlkonstante laden [rpm/V]
RM1230          ;Load Motor Resistance - Motorwiderstand laden [mOhm]
APL0            ;Position Limits - Positionslimits deaktivieren
MOTTYP8         ;Motor Type - EC-Motor 3564K024B C
POHOSEQ0        ;Power On Homing Sequence -  Keine Homing-Sequenze nach dem Einschalten
ERROUT          ;Error Output - Umschalten auf Fehlerausgangsmodus
HP7             ;Hard Polarity - alle Eingänge steigende Flanke gültig
HB0             ;Hard Blocking - Kein Hard-Blocking
HD0             ;Hard Direction - Für alle Endschalter Linkslauf sperren (falls Hard-Blocking aktiv)
HOSP100         ;Load Homing Speed - Homing-Speed auf Rechtslauf mit 100 rpm
SHA0            ;Set Home Arming - deaktivieren
SHL0            ;Set Hard Limit - deaktivieren
SHN0            ;Set Hard Notify - deaktivieren
ADR             ;Analog Direction Right - Positive Spannung für Rechtsdrehung
LPC2000         ;Load Peak Current Limit - Spitzenstrom [mA] laden
LCC1800         ;Load Continius Current Limit - Dauerstrom [mA] laden
AC550           ;Load Command Acceleration - Beschleunigung laden [U/s²]
DEC550          ;Load Command Deceleration - Bremsverzögerung laden [U/s²]
I25             ;Load Velocity Integral Term - Drehzahlreglerintegralanteil laden
POR3            ;Load Velocity Proportional Term - Drehzahlreglerverstärkung laden
PP162           ;Load Position Proportional Term - Ladereglerverstärkung laden
PD5             ;Load Position D-Term - Lageregler D-Anteil laden
CI16            ;Load Current Intergral Term - Integralanteil für Stromregler laden
SP4700          ;Load maximum Speed - Maximaldrehzahl laden [rpm]
MV0             ;Minimum Velocity - Minimaldrehzahl laden [rpm]
MAV25           ;Minimum Analog Voltage - minimale Anlaufspannung in [mV]
LL600000000     ;Load Position Range Limits - obere Grenzpositionen laden
LL-600000000    ;Load Position Range Limits - Untere Grenzpositionen laden
LPN10           ;Load Puls Number - Impulszahl vorgeben
STW1            ;Load Step Width - Schrittweite an Motor senden
STN500          ;Load Step Number - Anzahl der Schritte pro Umdrehung laden
ENCRES2000      ;Load Encoder Resolution - Encoderauflösung Motor
DEV25           ;Load Deviation - größte zulässige Drehzahlabweichung laden
DCE200          ;Delayed Current Error - verzögerter Fehlerausgang [in 1/100 Sek.]
CORRIDOR10      ;Load Corridor - Fenster um die Zielposition laden
SIN1            ;Sinus Commutation
SETPLC          ;Set PLC-Inputs - Eingangspegel auf PLC Kompatible 24 VDC
EN              ;Enable Drive - Antrieb aktivieren
V0              ;Select Velocity Mode - Drehzahl [rpm] auf 0 setzen
DIPROG          ;Disable Program - Ausführung des Programmes deaktivieren
COMPATIBLE0     ;Deactived Compatible Mode - Kompatibilität zu Vorgängermodellen deaktivieren
SR1             ;Load Sample rate - Reglerabtastrate [1 = 100µs]
NET0            ;Set Network Mode - Netzwerkbetrieb deaktiviert
ANSW1           ;Answer Mode- asynchronen Rückmeldungen über RS232 erlauben


;-------------------------------------------------------------------------------------------------------
; Programm
;-------------------------------------------------------------------------------------------------------

PROGSEQ
                ;leeres Programm schreiben und speichern um eventuelle Programme zu überschreiben
END
```

Listing 4 Datei mzr-7209_S.mcl

Die Datei *dosierung_mzr-2509 e3_S.mcl* (siehe Listing 6) ist ein Beispielprogramm für die Dosierung mit einer Mikrozahnringpumpe.

Der Start der Dosierung erfolgt über Schalter zwischen den Anschlussklemmen »Fault« und »GND« der Platine. Als Schalter können Taster (Schließer) oder

potentialfreie Kontakte einer speicherprogrammierbaren Steuerung (SPS) verwendet werden.

Der Antrieb ist dabei mit folgenden Parametern konfiguriert:
– Positionierung Antrieb der Pumpe von 10 Umdrehungen (Befehl LR20000) (20000 = 10 Umdrehungen mzr-2509 Ex ≈ 15 µl)
– Start der Dosierung über den angeschlossenen Schalter (Befehl REFIN)

```
; Datei:dosierung_2509_e3_S.mcl
; Beschreibung:Initialisierung mcl-Datei für mzr-2509 Ex
; Start der Dosierung über Schalter an Dig. Input (Eingang 3)
;Fault (Eingang 2) als Fehlerausgang konfiguriert
; Hardware:Steuerung S-HD-KL mit Schalter, Steuerung MCDC3006S, Schnittstelle RS-232
;
; Stand:13.07.2011
; Autor:Lutz Nowotka
; Copyright © 2011, HNP Mikrosysteme GmbH, Parchim
;
; HNP Mikrosysteme GmbH, Juri-Gagarin-Ring 4, 19370 Parchim
; Telefon +49(0)3871/451-301, Telefax +49(0)3871/451-333
; Email: info@hnp-mikrosysteme.de, http://www.hnp-mikrosysteme.de
;
;! ! !  Wichtiger Hinweis ! ! !
; Bitte zuerst das Potentiometer in Nullstellung bringen (rechter Anschlag)
; dann diese Datei in Form einer Parameterdatei übertragen
; und im EEPROM sichern lassen


;-------------------------------------------------------------------------------------------------------
; Programm
;-------------------------------------------------------------------------------------------------------
PROGSEQ;Programmanfang

A1;Label 1 (Endlosschleife 1)
HP4;Steigende Flanke bzw. High-Pegel an Eingang 3 gültig
A2;Label 2
JPT2;Endlosschleife 2 solange Eingang 3 aktiv, warten bis Schalter geschlossen wird
HP0;warten bis Schalter geöffnet, Fallende Flanke bzw. Low-Pegel an Eingang 3 gültig
A3;Label 3
JPT3;Endlosschleife 3 solange Eingang 3 aktiv

HO;Homeposition definieren
LR20000;Anzahl Umdrehungen 2000=1 U              <------ Bitte entsprechend anpassen
NP;Rücksenden eines »p« an RS-232, wenn Position erreicht
M;Positionierung starten

JMP1;Endlosschleife 1 zurück zu Label 1

END

;-------------------------------------------------------------------------------------------------------
; Konfiguration Motor
;-------------------------------------------------------------------------------------------------------

SOR0;Source For Velocity - Solldrehzahl über Schnittstelle RS-232
CONTMOD;Continuous Mode - Normalbetrieb
KN246;Load Speed Constant - Drehzahlkonstante laden [rpm/V]
RM1230;Load Motor Resistance - Motorwiderstand laden [mOhm]
APL0;Position Limits - Positionslimits deaktivieren
MOTTYP8;Motor Type - EC-Motor 3564K024B C
POHOSEQ0;Power On Homing Sequence -  Keine Homing-Sequenze nach dem Einschalten
ERROUT;Error Output - Umschalten auf Fehlerausgangsmodus
HP7;Hard Polarity - alle Eingänge steigende Flanke gültig
HB0;Hard Blocking - Kein Hard-Blocking
HD0;Hard Direction - Für alle Endschalter Linkslauf sperren (falls Hard-Blocking aktiv)
HOSP100;Load Homing Speed - Homing-Speed auf Rechtslauf mit 100 rpm
SHA0;Set Home Arming - deaktivieren
SHL0;Set Hard Limit - deaktivieren
SHN0;Set Hard Notify - deaktivieren
```

```
ADR;Analog Direction Right - Positive Spannung für Rechtsdrehung
LPC800;Load Peak Current Limit - Spitzenstrom [mA] laden
LCC600;Load Continius Current Limit - Dauerstrom [mA] laden
AC550;Load Command Acceleration - Beschleunigung laden [U/s²]
DEC550;Load Command Deceleration - Bremsverzögerung laden [U/s²]
I25;Load Velocity Integral Term - Drehzahlreglerintegralanteil laden
POR2;Load Velocity Proportional Term - Drehzahlreglerverstärkung laden
PP3;Load Position Proportional Term - Ladereglerverstärkung laden
PD20;Load Position D-Term - Lageregler D-Anteil laden
CI16;Load Current Intergral Term - Integralanteil für Stromregler laden
SP3000;Load maximum Speed - Maximaldrehzahl laden [rpm]
MV0;Minimum Velocity - Minimaldrehzahl laden [rpm]
MAV25;Minimum Analog Voltage - minimale Anlaufspannung in [mV]
LL600000000;Load Position Range Limits - obere Grenzpositionen laden
LL-600000000;Load Position Range Limits - Untere Grenzpositionen laden
LPN10;Load Puls Number - Impulszahl vorgeben
STW1;Load Step Width - Schrittweite an Motor senden
STN500;Load Step Number - Anzahl der Schritte pro Umdrehung laden
ENCRES2000;Load Encoder Resolution - Encoderauflösung Motor
DEV25;Load Deviation - größte zulässige Drehzahlabweichung laden
DCE200;Delayed Current Error - verzögerter Fehlerausgang [in 1/100 Sek.]
CORRIDOR100;Load Corridor - Fenster um die Zielposition laden
SIN1;Sinus Commutation
SETPLC;Set PLC-Inputs - Eingangspegel auf PLC Kompatible 24 VDC
EN;Enable Drive - Antrieb aktivieren
COMPATIBLE0;Deactived Compatible Mode - Kompatibilität zu Vorgängermodellen deaktivieren
SR1;Load Sample rate - Reglerabtastrate [1 = 100µs]
NET0;Set Network Mode - Netzwerkbetrieb deaktiviert
ANSW1;Answer Mode- asynchronen Rückmeldungen über RS232 erlauben
LR0;Load relative position - Anzahl Umdrehungen 1000=1 U laden
M;Start positioning - Positionierung starten
ENPROG;Enable Program - Ausführung des Programmes aktivieren
```

Listing 5 Datei dosierung_mzr-2509 e3_S.mcl

Die Datei *dosierung_mzr-2909 e3_S.mcl* (siehe Listing 6) ist ein Beispielprogramm für die Dosierung mit einer Mikrozahnringpumpe.

Der Start der Dosierung erfolgt über Schalter zwischen den Anschlussklemmen »Fault« und »GND« der Platine. Als Schalter können Taster (Schließer) oder potentialfreie Kontakte einer speicherprogrammierbaren Steuerung (SPS) verwendet werden.

Der Antrieb ist dabei mit folgenden Parametern konfiguriert:
– Positionierung Antrieb der Pumpe von 10 Umdrehungen (Befehl LR20000) (20000 = 10 Umdrehungen mzr-2909 Ex ≈ 30 µl)
– Start der Dosierung über den angeschlossenen Schalter (Befehl REFIN)

```
; Datei:          dosierung_2909_e3_S.mcl
; Beschreibung:   Initialisierung mcl-Datei für mzr-2909 Ex
;                 Start der Dosierung über Schalter an Dig. Input (Eingang 3)
;                 Fault (Eingang 2) als Fehlerausgang konfiguriert
; Hardware:       Steuerung S-HD-KL mit Schalter, Steuerung MCDC3006S, Schnittstelle RS-232
;
; Stand:          22.05.2007
; Autor:          Lutz Nowotka
; Copyright © 2007, HNP Mikrosysteme GmbH, Parchim
;
; HNP Mikrosysteme GmbH, Juri-Gagarin-Ring 4, 19370 Parchim
; Telefon +49(0)3871/451-301, Telefax +49(0)3871/451-333
; Email: info@hnp-mikrosysteme.de, http://www.hnp-mikrosysteme.de
;
;                 ! ! !  Wichtiger Hinweis ! ! !
; Bitte zuerst das Potentiometer in Nullstellung bringen (rechter Anschlag)
; dann diese Datei in Form einer Parameterdatei übertragen
; und im EEPROM sichern lassen


;-------------------------------------------------------------------------------------------------
; Programm
;-------------------------------------------------------------------------------------------------
PROGSEQ         ;Programmanfang

A1              ;Label 1 (Endlosschleife 1)
HP4             ;Steigende Flanke bzw. High-Pegel an Eingang 3 gültig
A2              ;Label 2
JPT2            ;Endlosschleife 2 solange Eingang 3 aktiv, warten bis Schalter geschlossen wird
HP0             ;warten bis Schalter geöffnet, Fallende Flanke bzw. Low-Pegel an Eingang 3 gültig
A3              ;Label 3
JPT3            ;Endlosschleife 3 solange Eingang 3 aktiv

HO              ;Homeposition definieren
LR20000         ;Anzahl Umdrehungen 2000=1 U            <------ Bitte entsprechend anpassen
NP              ;Rücksenden eines »p« an RS-232, wenn Position erreicht
M               ;Positionierung starten

JMP1            ;Endlosschleife 1 zurück zu Label 1

END

;-------------------------------------------------------------------------------------------------
; Konfiguration Motor
;-------------------------------------------------------------------------------------------------

SOR0            ;Source For Velocity - Solldrehzahl über Schnittstelle RS-232
CONTMOD         ;Continuous Mode - Normalbetrieb
KN246           ;Load Speed Constant - Drehzahlkonstante laden [rpm/V]
RM1230          ;Load Motor Resistance - Motorwiderstand laden [mOhm]
APL0            ;Position Limits - Positionslimits deaktivieren
MOTTYP8         ;Motor Type - EC-Motor 3564K024B C
POHOSEQ0        ;Power On Homing Sequence -  Keine Homing-Sequenze nach dem Einschalten
```

```
ERROUT          ;Error Output - Umschalten auf Fehlerausgangsmodus
HP7             ;Hard Polarity - alle Eingänge steigende Flanke gültig
HB0             ;Hard Blocking - Kein Hard-Blocking
HD0             ;Hard Direction - Für alle Endschalter Linkslauf sperren (falls Hard-Blocking aktiv)
HOSP100         ;Load Homing Speed - Homing-Speed auf Rechtslauf mit 100 rpm
SHA0            ;Set Home Arming - deaktivieren
SHL0            ;Set Hard Limit - deaktivieren
SHN0            ;Set Hard Notify - deaktivieren
ADR             ;Analog Direction Right - Positive Spannung für Rechtsdrehung
LPC800          ;Load Peak Current Limit - Spitzenstrom [mA] laden
LCC600          ;Load Continius Current Limit - Dauerstrom [mA] laden
AC550           ;Load Command Acceleration - Beschleunigung laden [U/s²]
DEC550          ;Load Command Deceleration - Bremsverzögerung laden [U/s²]
I25             ;Load Velocity Integral Term - Drehzahlreglerintegralanteil laden
POR2            ;Load Velocity Proportional Term - Drehzahlreglerverstärkung laden
PP3             ;Load Position Proportional Term - Ladereglerverstärkung laden
PD20            ;Load Position D-Term - Lageregler D-Anteil laden
CI16            ;Load Current Intergral Term - Integralanteil für Stromregler laden
SP3000          ;Load maximum Speed - Maximaldrehzahl laden [rpm]
MV0             ;Minimum Velocity - Minimaldrehzahl laden [rpm]
MAV25           ;Minimum Analog Voltage - minimale Anlaufspannung in [mV]
LL600000000     ;Load Position Range Limits - obere Grenzpositionen laden
LL-600000000    ;Load Position Range Limits - Untere Grenzpositionen laden
LPN10           ;Load Puls Number - Impulszahl vorgeben
STW1            ;Load Step Width - Schrittweite an Motor senden
STN500          ;Load Step Number - Anzahl der Schritte pro Umdrehung laden
ENCRES2000      ;Load Encoder Resolution - Encoderauflösung Motor
DEV25           ;Load Deviation - größte zulässige Drehzahlabweichung laden
DCE200          ;Delayed Current Error - verzögerter Fehlerausgang [in 1/100 Sek.]
CORRIDOR100     ;Load Corridor - Fenster um die Zielposition laden
SIN1            ;Sinus Commutation
SETPLC          ;Set PLC-Inputs - Eingangspegel auf PLC Kompatible 24 VDC
EN              ;Enable Drive - Antrieb aktivieren
COMPATIBLE0     ;Deactived Compatible Mode - Kompatibilität zu Vorgängermodellen deaktivieren
SR1             ;Load Sample rate - Reglerabtastrate [1 = 100µs]
NET0            ;Set Network Mode - Netzwerkbetrieb deaktiviert
ANSW1           ;Answer Mode- asynchronen Rückmeldungen über RS232 erlauben
LR0             ;Load relative position - Anzahl Umdrehungen 1000=1 U laden
M               ;Start positioning - Positionierung starten
ENPROG          ;Enable Program - Ausführung des Programmes aktivieren
```

Listing 6 Datei dosierung_mzr-2909 e3_S.mcl

Die Datei *dosierung_mzr-4609 e3_S.mcl* (siehe Listing 6) ist ein Beispielprogramm für die Dosierung mit einer Mikrozahnringpumpe.

Der Start der Dosierung erfolgt über Schalter zwischen den Anschlussklemmen »Fault« und »GND« der Platine. Als Schalter können Taster (Schließer) oder potentialfreie Kontakte einer speicherprogrammierbaren Steuerung (SPS) verwendet werden.

Der Antrieb ist dabei mit folgenden Parametern konfiguriert:
– Positionierung Antrieb der Pumpe von 10 Umdrehungen (Befehl LR20000) (20000 = 10 Umdrehungen mzr-4609 Ex ≈ 120 µl)
– Start der Dosierung über den angeschlossenen Schalter (Befehl REFIN)

```
; Datei:          dosierung_4609_e3_S.mcl
; Beschreibung:   Initialisierung mcl-Datei für mzr-4609 Ex
;                 Start der Dosierung über Schalter an Dig. Input (Eingang 3)
;                 Fault (Eingang 2) als Fehlerausgang konfiguriert
; Hardware:       Steuerung S-HD-KL mit Schalter, Steuerung MCDC3006S, Schnittstelle RS-232
;
; Stand:          22.05.2007
; Autor:          Lutz Nowotka
; Copyright © 2007, HNP Mikrosysteme GmbH, Parchim
;
; HNP Mikrosysteme GmbH, Juri-Gagarin-Ring 4, 19370 Parchim
; Telefon +49(0)3871/451-301, Telefax +49(0)3871/451-333
; Email: info@hnp-mikrosysteme.de, http://www.hnp-mikrosysteme.de
;
;                 ! ! !  Wichtiger Hinweis ! ! !
; Bitte zuerst das Potentiometer in Nullstellung bringen (rechter Anschlag)
; dann diese Datei in Form einer Parameterdatei übertragen
; und im EEPROM sichern lassen


;-------------------------------------------------------------------------------------------------
; Programm
;-------------------------------------------------------------------------------------------------
PROGSEQ         ;Programmanfang

A1              ;Label 1 (Endlosschleife 1)
HP4             ;Steigende Flanke bzw. High-Pegel an Eingang 3 gültig
A2              ;Label 2
JPT2            ;Endlosschleife 2 solange Eingang 3 aktiv, warten bis Schalter geschlossen wird
HP0             ;warten bis Schalter geöffnet, Fallende Flanke bzw. Low-Pegel an Eingang 3 gültig
A3              ;Label 3
JPT3            ;Endlosschleife 3 solange Eingang 3 aktiv

HO              ;Homeposition definieren
LR20000         ;Anzahl Umdrehungen 2000=1 U            <------ Bitte entsprechend anpassen
NP              ;Rücksenden eines »p« an RS-232, wenn Position erreicht
M               ;Positionierung starten

JMP1            ;Endlosschleife 1 zurück zu Label 1

END

;-------------------------------------------------------------------------------------------------
; Konfiguration Motor
;-------------------------------------------------------------------------------------------------

SOR0            ;Source For Velocity - Solldrehzahl über Schnittstelle RS-232
CONTMOD         ;Continuous Mode - Normalbetrieb
KN246           ;Load Speed Constant - Drehzahlkonstante laden [rpm/V]
RM1230          ;Load Motor Resistance - Motorwiderstand laden [mOhm]
APL0            ;Position Limits - Positionslimits deaktivieren
MOTTYP8         ;Motor Type - EC-Motor 3564K024B C
POHOSEQ0        ;Power On Homing Sequence -  Keine Homing-Sequenze nach dem Einschalten
```

```
ERROUT          ;Error Output - Umschalten auf Fehlerausgangsmodus
HP7             ;Hard Polarity - alle Eingänge steigende Flanke gültig
HB0             ;Hard Blocking - Kein Hard-Blocking
HD0             ;Hard Direction - Für alle Endschalter Linkslauf sperren (falls Hard-Blocking aktiv)
HOSP100         ;Load Homing Speed - Homing-Speed auf Rechtslauf mit 100 rpm
SHA0            ;Set Home Arming - deaktivieren
SHL0            ;Set Hard Limit - deaktivieren
SHN0            ;Set Hard Notify - deaktivieren
ADR             ;Analog Direction Right - Positive Spannung für Rechtsdrehung
LPC900          ;Load Peak Current Limit - Spitzenstrom [mA] laden
LCC700          ;Load Continius Current Limit - Dauerstrom [mA] laden
AC550           ;Load Command Acceleration - Beschleunigung laden [U/s²]
DEC550          ;Load Command Deceleration - Bremsverzögerung laden [U/s²]
I25             ;Load Velocity Integral Term - Drehzahlreglerintegralanteil laden
POR2            ;Load Velocity Proportional Term - Drehzahlreglerverstärkung laden
PP3             ;Load Position Proportional Term - Ladereglerverstärkung laden
PD20            ;Load Position D-Term - Lageregler D-Anteil laden
CI16            ;Load Current Intergral Term - Integralanteil für Stromregler laden
SP3000          ;Load maximum Speed - Maximaldrehzahl laden [rpm]
MV0             ;Minimum Velocity - Minimaldrehzahl laden [rpm]
MAV25           ;Minimum Analog Voltage - minimale Anlaufspannung in [mV]
LL600000000     ;Load Position Range Limits - obere Grenzpositionen laden
LL-600000000    ;Load Position Range Limits - Untere Grenzpositionen laden
LPN10           ;Load Puls Number - Impulszahl vorgeben
STW1            ;Load Step Width - Schrittweite an Motor senden
STN500          ;Load Step Number - Anzahl der Schritte pro Umdrehung laden
ENCRES2000      ;Load Encoder Resolution - Encoderauflösung Motor
DEV25           ;Load Deviation - größte zulässige Drehzahlabweichung laden
DCE200          ;Delayed Current Error - verzögerter Fehlerausgang [in 1/100 Sek.]
CORRIDOR100     ;Load Corridor - Fenster um die Zielposition laden
SIN1            ;Sinus Commutation
SETPLC          ;Set PLC-Inputs - Eingangspegel auf PLC Kompatible 24 VDC
EN              ;Enable Drive - Antrieb aktivieren
COMPATIBLE0     ;Deactived Compatible Mode - Kompatibilität zu Vorgängermodellen deaktivieren
SR1             ;Load Sample rate - Reglerabtastrate [1 = 100µs]
NET0            ;Set Network Mode - Netzwerkbetrieb deaktiviert
ANSW1           ;Answer Mode- asynchronen Rückmeldungen über RS232 erlauben
LR0             ;Load relative position - Anzahl Umdrehungen 1000=1 U laden
M               ;Start positioning - Positionierung starten
ENPROG          ;Enable Program - Ausführung des Programmes aktivieren
```

Listing 7 Datei dosierung_mzr-4609 e3_S.mcl

Die Datei *dosierung_mzr-7209 e3_S.mcl* (siehe Listing 8) ist ein Beispielprogramm für die Dosierung mit einer Mikrozahnringpumpe.

Der Start der Dosierung erfolgt über Schalter zwischen den Anschlussklemmen »Fault« und »GND« der Platine. Als Schalter können Taster (Schließer) oder potentialfreie Kontakte einer speicherprogrammierbaren Steuerung (SPS) verwendet werden.

Der Antrieb ist dabei mit folgenden Parametern konfiguriert:
– Positionierung Antrieb der Pumpe von 10 Umdrehungen (Befehl LR20000) (20000 = 10 Umdrehungen mzr-7209 Ex ≈ 480 µl)
– Start der Dosierung über den angeschlossenen Schalter (Befehl REFIN)

```
; Datei:          dosierung_7209_e3_S.mcl
; Beschreibung:   Initialisierung mcl-Datei für mzr-7209 Ex
;                 Start der Dosierung über Schalter an Dig. Input (Eingang 3)
;                 Fault (Eingang 2) als Fehlerausgang konfiguriert
; Hardware:       Steuerung S-HD-KL mit Schalter, Steuerung MCDC3006S, Schnittstelle RS-232
```

```
;
; Stand:            22.05.2007
; Autor:            Lutz Nowotka
; Copyright © 2007, HNP Mikrosysteme GmbH, Parchim
;
; HNP Mikrosysteme GmbH, Juri-Gagarin-Ring 4, 19370 Parchim
; Telefon +49(0)3871/451-301, Telefax +49(0)3871/451-333
; Email: info@hnp-mikrosysteme.de, http://www.hnp-mikrosysteme.de
;
;                   ! ! !  Wichtiger Hinweis ! ! !
; Bitte zuerst das Potentiometer in Nullstellung bringen (rechter Anschlag)
; dann diese Datei in Form einer Parameterdatei übertragen
; und im EEPROM sichern lassen


;-------------------------------------------------------------------------------------------------
; Programm
;-------------------------------------------------------------------------------------------------
PROGSEQ         ;Programmanfang

A1              ;Label 1 (Endlosschleife 1)
HP4             ;Steigende Flanke bzw. High-Pegel an Eingang 3 gültig
A2              ;Label 2
JPT2            ;Endlosschleife 2 solange Eingang 3 aktiv, warten bis Schalter geschlossen wird
HP0             ;warten bis Schalter geöffnet, Fallende Flanke bzw. Low-Pegel an Eingang 3 gültig
A3              ;Label 3
JPT3            ;Endlosschleife 3 solange Eingang 3 aktiv

HO              ;Homeposition definieren
LR20000         ;Anzahl Umdrehungen 2000=1 U            <------ Bitte entsprechend anpassen
NP              ;Rücksenden eines »p« an RS-232, wenn Position erreicht
M               ;Positionierung starten

JMP1            ;Endlosschleife 1 zurück zu Label 1

END

;-------------------------------------------------------------------------------------------------
; Konfiguration Motor
;-------------------------------------------------------------------------------------------------

SOR0            ;Source For Velocity - Solldrehzahl über Schnittstelle RS-232
CONTMOD         ;Continuous Mode - Normalbetrieb
KN246           ;Load Speed Constant - Drehzahlkonstante laden [rpm/V]
RM1230          ;Load Motor Resistance - Motorwiderstand laden [mOhm]
APL0            ;Position Limits - Positionslimits deaktivieren
MOTTYP8         ;Motor Type - EC-Motor 3564K024B C
POHOSEQ0        ;Power On Homing Sequence -  Keine Homing-Sequenze nach dem Einschalten
ERROUT          ;Error Output - Umschalten auf Fehlerausgangsmodus
HP7             ;Hard Polarity - alle Eingänge steigende Flanke gültig
HB0             ;Hard Blocking - Kein Hard-Blocking
HD0             ;Hard Direction - Für alle Endschalter Linkslauf sperren (falls Hard-Blocking aktiv)
HOSP100         ;Load Homing Speed - Homing-Speed auf Rechtslauf mit 100 rpm
SHA0            ;Set Home Arming - deaktivieren
SHL0            ;Set Hard Limit - deaktivieren
SHN0            ;Set Hard Notify - deaktivieren
ADR             ;Analog Direction Right - Positive Spannung für Rechtsdrehung
LPC2000         ;Load Peak Current Limit - Spitzenstrom [mA] laden
LCC1800         ;Load Continius Current Limit - Dauerstrom [mA] laden
AC550           ;Load Command Acceleration - Beschleunigung laden [U/s²]
DEC550          ;Load Command Deceleration - Bremsverzögerung laden [U/s²]
I25             ;Load Velocity Integral Term - Drehzahlreglerintegralanteil laden
POR2            ;Load Velocity Proportional Term - Drehzahlreglerverstärkung laden
PP3             ;Load Position Proportional Term - Ladereglerverstärkung laden
PD20            ;Load Position D-Term - Lageregler D-Anteil laden
CI16            ;Load Current Intergral Term - Integralanteil für Stromregler laden
SP3000          ;Load maximum Speed - Maximaldrehzahl laden [rpm]
MV0             ;Minimum Velocity - Minimaldrehzahl laden [rpm]
MAV25           ;Minimum Analog Voltage - minimale Anlaufspannung in [mV]
LL600000000     ;Load Position Range Limits - obere Grenzpositionen laden
LL-600000000    ;Load Position Range Limits - Untere Grenzpositionen laden
LPN10           ;Load Puls Number - Impulszahl vorgeben
```

```
STW1          ;Load Step Width - Schrittweite an Motor senden
STN500        ;Load Step Number - Anzahl der Schritte pro Umdrehung laden
ENCRES2000    ;Load Encoder Resolution - Encoderauflösung Motor
DEV25         ;Load Deviation - größte zulässige Drehzahlabweichung laden
DCE200        ;Delayed Current Error - verzögerter Fehlerausgang [in 1/100 Sek.]
CORRIDOR100   ;Load Corridor - Fenster um die Zielposition laden
SIN1          ;Sinus Commutation
SETPLC        ;Set PLC-Inputs - Eingangspegel auf PLC Kompatible 24 VDC
EN            ;Enable Drive - Antrieb aktivieren
COMPATIBLE0   ;Deactived Compatible Mode - Kompatibilität zu Vorgängermodellen deaktivieren
SR1           ;Load Sample rate - Reglerabtastrate [1 = 100µs]
NET0          ;Set Network Mode - Netzwerkbetrieb deaktiviert
ANSW1         ;Answer Mode- asynchronen Rückmeldungen über RS232 erlauben
LR0           ;Load relative position - Anzahl Umdrehungen 1000=1 U laden
M             ;Start positioning - Positionierung starten
ENPROG        ;Enable Program - Ausführung des Programmes aktivieren
```

Listing 8 Datei dosierung_mzr-7209 e3_S.mcl

11 Zubehör

Das Zubehörprogramm von HNP Mikrosysteme für Mikrofluidiksysteme beinhaltet Schläuche, Rohrleitungen, Fluidanschlüsse, Filter und Rückschlagventile, die optimal auf Ihre mzr-Pumpe abgestimmt sind. Gerne beraten wir Sie bei der Auswahl von passendem Zubehör.

12 Haftungsausschluss

Die HNP Mikrosysteme GmbH haftet nicht für Schäden, die ihre Ursache in der Nichtbeachtung dieser Betriebsanleitung haben.

Der Anwender ist für die Einhaltung aller geltenden Gesetze, Regeln, Vorschriften usw. verantwortlich. Dies gilt insbesondere für die Förderung aggressiver, giftiger, korrosiver usw. Medien und die elektromagnetische Verträglichkeit (EMV).

13 EG-Richtlinien

Als Richtlinie bzw. EG-Richtlinie bezeichnet man einen Rechtsakt der Europäischen Gemeinschaft, der an die Mitgliedstaaten gerichtet ist und diese zur Verwirklichung eines bestimmten Ziels verpflichtet. Folgende Richtlinien sind für den Anwender der beschriebenen Mikrozahnringpumpen von Bedeutung:

Niederspannungsrichtlinie (2006/95/EG)

Die Niederspannungsrichtlinie ist für die in dieser Betriebsanleitung beschriebenen Mikrozahnringpumpen nicht relevant, da die Versorgungsspannung auf maximal 30 VDC begrenzt ist und damit unterhalb des Anwendungsbereiches der Richtlinie liegt.

Maschinenrichtlinie (2006/42/EG)

Eine Mikrozahnringpumpe ist eine Maschine im Sinne der Maschinenrichtlinie. Die Anwendung der Richtlinie ist somit gegeben. Die Mikrozahnringpumpe kann auch Bestandteil einer Maschine oder Anlage sein.

EMV-Richtlinie (2004/108/EG)

Die Richtlinie über die Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) gilt für alle elektronischen und elektrischen Geräte, Anlagen und Systeme, somit fällt der Motion Controller der Mikrozahnringpumpe unter die EMV- Richtlinie.

ATEX Richtlinie (94/9/EG)

Die Richtlinie 94/9/EG findet Anwendung auf Geräte und Schutzsysteme zur bestimmungsgemäßen Verwendung in explosionsgefährdeten Bereichen.

RoHS-Richtlinie (2011/65/EG)

Unsere an Sie gelieferten Produkte enthalten nach unserem derzeitigen Kenntnisstand keine Stoffe in Konzentrationen oder Anwendung, deren Inverkehrbringen in Produkten entsprechend den geltenden Anforderungen der Richtlinie verboten ist.

EG-Richtlinie über Elektro- und Elektronik-Altgeräte (2002/96/EG)

Die Entsorgung der Mikrozahnringpumpe hat umweltgerecht zu erfolgen. Alle Materialien und Gebindereste sind gemäß den jeweiligen Recyclingbestimmungen zu behandeln. Elektrotechnische Teile dürfen nicht über den Hausmüll entsorgt werden. Sie sind den dafür eingerichteten Sammelstellen zuzuführen.

REACH-VERORDNUNG (EG) Nr. 1907/2006

Die HNP Mikrosysteme ist kein Hersteller oder Importeur von chemischen Stoffen, die nach einer Registrierungspflicht unterliegen, sondern im Sinne der Verordnung, ein nachgeschalteter Anwender. Als nachgeschalteter Anwender führen wir die notwendige Kommunikation mit unseren Vorlieferanten um die Weiterbelieferung mit den für uns notwendigen Komponenten sicherzustellen. Wir werden Sie über relevante, durch REACH verursachte Veränderungen unserer Produkte, deren Lieferfähigkeit sowie der Qualität der von uns an Sie gelieferten Teile/Produkte im Rahmen unserer Geschäftsbeziehung informieren und im Einzelfall geeignete Maßnahmen mit Ihnen abstimmen. Bei den bisherigen Prüfungen zeigte sich keine Einschränkung bei der Belieferung durch unseren Vorlieferanten.

13.1 Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV)

Unter EMV versteht man die Fähigkeit eines elektrischen oder elektronischen Gerätes, in seiner bestimmungsgemäßen Umgebung zufriedenstellend/ bestimmungsgemäß zu funktionieren, ohne dabei diese Umgebung durch selbst erzeugte elektromagnetische Störungen unzulässig zu beeinflussen.

13.1.1 EMV-Richtlinie und Normen

Die Konformität des Motion Controllers MCDC3006S wurde durch Nachweis der Einhaltung folgender harmonisierter Normen durch die Firma Dr. Fritz Faulhaber nachgewiesen:

EN 61000-6-4 (10/01): Fachgrundnorm – Störaussendung für Industriebereich
EN 61000-6-2 (10/01): Fachgrundnorm – Störfestigkeit für Industriebereich

Die genannten Fachgrundnormen schreiben für die Störaussendungs- und Störfestigkeitsprüfungen bestimmte genormte Prüfungen vor. Aufgrund der am Controller vorhandenen Anschlüsse sind folgende Prüfungen gefordert:

Grundnorm Störaussendung:	**Beschreibung**
EN 55011 (05/98)+A1(08/99)+A2(09/02):	Funkstörungen
Grundnorm Störfestigkeit:	
EN 61000-4-2 (05/95)+A1(4/98)+A2(02/01):	Störfestigkeit gegen die Entladung statischer Elektrizität
EN 61000-4-3 (04/02)+A1(10/02):	Hochfrequente elektromagnetische Felder
EN 61000-4-4 (09/04):	Schnelle transiente elektrische Störgrößen/Burst
EN 61000-4-5 (03/95)+A1(02/01	Prüfung der Störfestigkeit gegen Stoßspannungen
EN 61000-4-6 (07/96)+A1(02/01):	Störfestigkeit gegen leistungsgeführte Störgrößen induziert durch hochfrequente Felder:
EN 61000-4-8 (09/93)+A1(02/01):	Magnetfelder mit energietechnischen Frequenzen

Tabelle 22 Normenübersicht

Alle Prüfungen wurden erfolgreich durchgeführt.

13.1.2 Angaben für den bestimmungsgemäßen Betrieb

Für die Mikrozahnringpumpen ist folgendes zu beachten:
Voraussetzungen für den bestimmungsgemäßen Betrieb ist der Betrieb entsprechend den technischen Daten und der Bedienungsanleitung.

Einschränkungen

Sollen die Mikrozahnringpumpen im Wohnbereich, im Geschäfts- oder Gewerbebereich oder in einem Kleinbetrieb verwendet werden, dann ist durch geeignete Maßnahmen sicher zustellen, dass die Störaussendung unterhalb der zulässigen Grenzwerte liegt!

14 Konformitätserklärungen

Die gelieferte Mikrozahnringpumpe fällt in den Anwendungsbereich folgender EG-Richtlinien:

Pumpe :	EU-Konformitätserklärung (im Sinne der EU-Maschinenrichtlinie 2006/42/EG)
	EU-Konformitätserklärung (im Sinne der EMV-Richtlinie 2004/108/EG)
	EU-Konformitätserklärung (nach Richtlinie 94/9/EG) für Mikrozahnringpumpe mzr-2509 Ex
	EU-Konformitätserklärung (nach Richtlinie 94/9/EG) für Mikrozahnringpumpe mzr-2909 Ex
	EU-Konformitätserklärung (nach Richtlinie 94/9/EG) für Mikrozahnringpumpe mzr-4609 Ex
	EU-Konformitätserklärung (nach Richtlinie 94/9/EG) für Mikrozahnringpumpe mzr-7209 Ex
Kupplung :	EU-Konformitätserklärung (nach Richtlinie 94/9/EG)
Ex-Motor :	EU-Konformitätserklärung
Thermoelement :	EU-Konformitätserklärung (nach Richtlinie 94/9/EG)

Tabelle 23 Übersicht über die Konformitätserklärungen

Die Konformitätserklärungen für die Mikrozahnringpumpe können Sie ebenfalls separat bei uns anfordern.

Seriennummernbezogene Bescheinigungen für den bei Ihnen eingesetzten Ex-Motor liegen beim Hersteller HNP Mikrosysteme vor!

HNP Mikrosysteme

EU-Konformitätserklärung
(im Sinne der EU-Maschinenrichtlinie 2006/42/EG)

Hiermit erklären wir, dass die nachfolgenden Mikrozahnringpumpen der Hochleistungsbaureihe

mzr-2509 Ex, mzr-2909 Ex, mzr-4609 Ex, mzr-7209 Ex

zum Einbau in eine andere Maschine bestimmt sind und dass die Inbetriebnahme untersagt ist, bis festgestellt wurde, dass die Maschine, in die diese Mikrozahnringpumpen eingebaut werden sollen, den Bestimmungen der EG-Richtlinien bezüglich Sicherheits- und Gesundheitsanforderungen entspricht.

Wir bestätigen die Konformität des oben bezeichneten Produktes mit folgenden gelisteten Normen im Sinn der angewandten Richtlinie

– EG-Maschinenrichtlinie (2006/42/EG)

Angewandte Normen sind, insbesondere

DIN EN 809	DIN EN 60204-1	DIN EN ISO 13857
DIN EN ISO 12100 Teil 1		DIN EN 953
DIN EN ISO 12100 Teil 2		UVV

Diese Erklärung ist keine Zusicherung von Eigenschaften im Sinne der Produkthaftung. Die Sicherheitshinweise der Produktdokumentation sind zu beachten.

Datum: 20. April 2012

Unterschrift Hersteller:

Dr. Thomas Weisener
Geschäftsführer

HNP Mikrosysteme

EU-Konformitätserklärung
(im Sinne der EMV-Richtlinie 2004/108/EG)

Hiermit erklären wir, dass die nachfolgenden Mikrozahnringpumpen der Hochleistungsbaureihe

mzr-2509 Ex, mzr-2909 Ex, mzr-4609 Ex, mzr-7209 Ex

zum Einbau in eine andere Maschine bestimmt sind und dass die Inbetriebnahme untersagt ist, bis festgestellt wurde, dass die Maschine, in die diese Mikrozahnringpumpen eingebaut werden sollen, den Bestimmungen der EG-Richtlinien bezüglich Sicherheits- und Gesundheitsanforderungen entspricht.

Wir bestätigen die Konformität des oben bezeichneten Produktes mit folgenden gelisteten Normen im Sinn der angewandten Richtlinie

– EMV-Richtlinie (2004/108/EG)

Angewandte Normen sind, insbesondere

EN 61000-6-4 (10/01):	Fachgrundnorm - Störaussendung für Industriebereich
EN 61000-6-2 (10/01):	Fachgrundnorm - Störfestigkeit für Industriebereich

Diese Erklärung ist keine Zusicherung von Eigenschaften im Sinne der Produkthaftung. Die Sicherheitshinweise der Produktdokumentation sind zu beachten.

Datum: 20. April 2012

Unterschrift Hersteller:

Dr. Thomas Weisener
Geschäftsführer

HNP Mikrosysteme

Konformitätserklärung
nach der Richtlinie 94/9/EG (ATEX 95)

Im Sinne der EG-Richtlinie 94/9/EG vom 23. März 1994 und mit den zu ihrer Umsetzung erlassenen Rechtsvorschriften erklären wir, dass die in der Betriebsanleitung beschriebenen explosionsgeschützte Mikrozahnringpumpe der Baureihe

mzr-2509 Ex

ein Gerät im Sinne des Artikels 1, (3) a) der Richtlinie 94/9/EG ist, und die grundlegenden Sicherheits- und Gesundheitsanforderungen, gemäß Anhang II der Richtlinie 94/9/EG und die nachstehenden harmonisierten Richtlinien, erfüllt:

– DIN EN 13463-1
– DIN EN 13463-5

Der genannte Pumpentyp entspricht der Zündschutzart konstruktive Sicherheit „c". Eine Zündgefahrenbewertung liegt vor. Die Pumpe trägt die Kennzeichnung:

CE Ex II 2G c IIC T5 X

Entsprechend Artikel 8, (1) b) i) der Richtlinie 94/9/EG, in Verbindung mit Anhang VIII, ist die technische Dokumentation bei der benannten Stelle hinterlegt:

DEKRA EXAM GmbH
Dinnendahlstraße 9
D - 44809 Bochum

Datum: 20. April 2012

Unterschrift Hersteller:

Dr. Thomas Weisener
Geschäftsführer

HNP Mikrosysteme

Konformitätserklärung
nach der Richtlinie 94/9/EG (ATEX 95)

Im Sinne der EG-Richtlinie 94/9/EG vom 23. März 1994 und mit den zu ihrer Umsetzung erlassenen Rechtsvorschriften erklären wir, dass die in der Betriebsanleitung beschriebenen explosionsgeschützte Mikrozahnringpumpe der Baureihe

mzr-2909 Ex

ein Gerät im Sinne des Artikels 1, (3) a) der Richtlinie 94/9/EG ist, und die grundlegenden Sicherheits- und Gesundheitsanforderungen, gemäß Anhang II der Richtlinie 94/9/EG und die nachstehenden harmonisierten Richtlinien, erfüllt:

– DIN EN 13463-1
– DIN EN 13463-5

Der genannte Pumpentyp entspricht der Zündschutzart konstruktive Sicherheit „c". Eine Zündgefahrenbewertung liegt vor. Die Pumpe trägt die Kennzeichnung:

CE Ex II 2G c IIC T5 X

Entsprechend Artikel 8, (1) b) i) der Richtlinie 94/9/EG, in Verbindung mit Anhang VIII, ist die technische Dokumentation bei der benannten Stelle hinterlegt:

DEKRA EXAM GmbH
Dinnendahlstraße 9
D - 44809 Bochum

Datum: 20. April 2012

Unterschrift Hersteller:

Dr. Thomas Weisener
Geschäftsführer

HNP Mikrosysteme

Konformitätserklärung
nach der Richtlinie 94/9/EG (ATEX 95)

Im Sinne der EG-Richtlinie 94/9/EG vom 23. März 1994 und mit den zu ihrer Umsetzung erlassenen Rechtsvorschriften erklären wir, dass die in der Betriebsanleitung beschriebenen explosionsgeschützte Mikrozahnringpumpe der Baureihe

mzr-4609 Ex

ein Gerät im Sinne des Artikels 1, (3) a) der Richtlinie 94/9/EG ist, und die grundlegenden Sicherheits- und Gesundheitsanforderungen, gemäß Anhang II der Richtlinie 94/9/EG und die nachstehenden harmonisierten Richtlinien, erfüllt:

– DIN EN 13463-1
– DIN EN 13463-5

Der genannte Pumpentyp entspricht der Zündschutzart konstruktive Sicherheit „c". Eine Zündgefahrenbewertung liegt vor. Die Pumpe trägt die Kennzeichnung:

CE Ex II 2G c IIC T5 X

Entsprechend Artikel 8, (1) b) i) der Richtlinie 94/9/EG, in Verbindung mit Anhang VIII, ist die technische Dokumentation bei der benannten Stelle hinterlegt:

DEKRA EXAM GmbH
Dinnendahlstraße 9
D - 44809 Bochum

Datum: 20. April 2012

Unterschrift Hersteller:

Dr. Thomas Weisener
Geschäftsführer

HNP Mikrosysteme

Konformitätserklärung
nach der Richtlinie 94/9/EG (ATEX 95)

Im Sinne der EG-Richtlinie 94/9/EG vom 23. März 1994 und mit den zu ihrer Umsetzung erlassenen Rechtsvorschriften erklären wir, dass die in der Betriebsanleitung beschriebenen explosionsgeschützte Mikrozahnringpumpe der Baureihe

mzr-7209 Ex

ein Gerät im Sinne des Artikels 1, (3) a) der Richtlinie 94/9/EG ist, und die grundlegenden Sicherheits- und Gesundheitsanforderungen, gemäß Anhang II der Richtlinie 94/9/EG und die nachstehenden harmonisierten Richtlinien, erfüllt:

– DIN EN 13463-1
– DIN EN 13463-5

Der genannte Pumpentyp entspricht der Zündschutzart konstruktive Sicherheit „c". Eine Zündgefahrenbewertung liegt vor. Die Pumpe trägt die Kennzeichnung:

CE Ex II 2G c IIC T4 X

Entsprechend Artikel 8, (1) b) i) der Richtlinie 94/9/EG, in Verbindung mit Anhang VIII, ist die technische Dokumentation bei der benannten Stelle hinterlegt:

DEKRA EXAM GmbH
Dinnendahlstraße 9
D - 44809 Bochum

Datum: 20. April 2012

Unterschrift Hersteller:

Dr. Thomas Weisener
Geschäftsführer

Zusätzliche Einbau und Betriebsanleitung für MK/BK/BKL EEx Metallbalgkupplungen

Die Einbau - und Betriebsanleitung ist ein wesentlicher Bestandteil der EEx Metallbalgkupplung . Sie gibt Hinweise für ein sachgerechtes Montieren,Betreiben und Warten. Bitte lesen Sie diese sorgfältig durch und beachten Sie alle Hinweise.
Nichtbeachtung kann zu Funktionsstörungen bzw. zum Ausfall der Metallbalgkupplung führen .
Der Einbau der Kupplung darf nur von eingewiesenem Fachpersonal durchgeführt werden.

EEx Metallbalgkupplungen dürfen nur entsprechend den technischen Daten der EEx Betriebsanleitung eingesetzt werden.

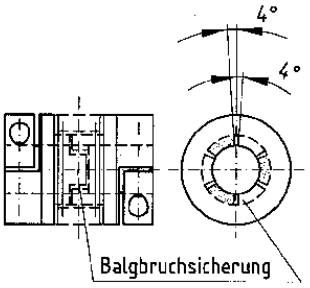
Aufbau der EEx Metallbalgkupplung

Es werden generell nur Stahl oder VA-Materialien verwendet.

Aluminiumteile dürfen nicht eingesetzt werden

Alle Abmessungen der Standardmodelle bleiben erhalten . Die Kupplungsnaben werden generell mit einer Balgbruchsicherung die sich im Innern der Kupplung befindet ausgerüstet.

Sie verhindert im Falle eines Balg -oder Klebungsbruchs das Durchdrehen der Klemmnaben. Erwärmung und Funkenbildung wird so vermieden.
Im Schadensfall beträgt die Verdrehung von An-und Abtriebsseite +-4°



Eine Überwachung von An-Abtriebsseite ist durchzuführen
Die Abschaltung muß unmittelbar erfolgen.

Tabelle 1 / Anzugs- und Verlagerungswerte

Für EEx - Metallbalgkupplungen gelten reduzierte Versatzwerte .

Modell/Serie	Maxdrehmoment Nenndrehmoment (Nm)	Schraube Anzugsmoment DIN 916 / (Nm)	max Versatz lateral (mm)	max Versatz angular (Grad)	max Versatz axial (mm)
MK1/001/21/xx	0,12Nm	M2,5	0,1	0,5	0,2
	0,1 Nm	0,75 Nm			

Passungsspiel: Der Welle-Nabenverbindung 0,01-0,04

Inbetriebnahme

Vor Inbetriebnahme der Kupplung das Anzugsdrehmoment der Schrauben, und die Ausrichtung der Wellen zueinander kontrollieren.

Bei Einsatz im Ex-Bereich sind die Schrauben zusätzlich gegen Selbstlockern zu sichern, z.B. Verkleben mit Loctite (mittelfest)

Wartung

Achtung !

Ein genaues Ausrichten der Metallbalgkupplung erhöht die Lebensdauer des Metallbalges erheblich. Die Belastungen für die benachbarten Lager werden verringert und die Laufruhe des gesamten Antriebsstranges positiv beeinflusst .

Bei fachgerechter Montage ist keine Wartung erforderlich. Die Kupplung ist lebensdauerfest.

Seite 1

Bild 27 EU-Konformitätserklärung der Kupplung nach Richtlinie 94/9/EG (ATEX 100a) Teil 1

Kontrollintervalle

Sichtkontrolle und Überprüfung der Schraubenanzugsmomente sind nach 6000 h Betriebsstunden erstmalig erforderlich. Liegt bei der ersten Kontrolle ein Schaden der Metallbalgkupplung vor, ist soweit möglich die Ursache gemäß der Tabelle "Betriebsstörungen " zu ermitteln. Die Kontrolle ist dann unbedingt auf die geänderten Betriebsparameter anzupassen.

Betriebsstörungen und Beseitigung

Achtung:
Werden Unregelmäßigkeiten während des Betriebes der Kupplung festgestellt, ist die Maschine sofort abzuschalten. Störungsursache ist zu beseitigen.

Betriebsstörungen	Ursache	mögliche Gefahrenquellen	Beseitigung der Störung
Bruch des Metallbalges	Achsversätze zu hoch Antriebsschwingungen	Erhöhte Temperatur Zündgefahr durch heiße Oberflächen	exaktes Ausrichten der Wellen ersetzen der defekten Kupplung Kontrollintervalle verkürzen
Rutschen der Klemmnabe auf der Antriebswelle	Passung nicht in Ordnung (Passungsspiel) Schraubenanzugsmoment Antriebsschwingungen	Zündgefahr durch heiße Oberflächen Zündgefahr durch heiße Funkenbildung	Wellen vermessen event.Kupplung ersetzen Anzugsdrehmoment überprüfen
Änderung der Laufgeräusche	lockere Schrauben Überlastfall Bruch des Metallbalges	Erhöhte Temperatur Zündgefahr durch heiße Oberflächen	Anzugsdrehmomente prüfen/Schrauben anziehen Lagerschaden der Antriebswelle
Verformung des Metallbalges	erhöhtes Drehmoment	event Dauerbruch möglich	ersetzen der defekten Kupplung Beseitigung der Überlast

Kupplungskennzeichnung

Metallbalgkupplung der Gerätekategorie 2, Gruppe II,zum Einsatz in Explosionsschutz-Zone1 und Zone 21

R+W COUPLING TECHNOLOGY
Alexander-Wiegand-Str. 8
63911 Klingenberg
Telefon (09372) 9864-0

Typ: MK1/001/21/xx EEx-2003
II 2 G D
EEx II fr c 40°C
Ser.No.: A 45058
Tech.Ref.No.: 2003/002RW

Konformitätserklärung

Im Sinne der EG-Richtlinie 94/9/EG vom 23.03.1994 und mit den zu ihrer Umsetzung erlassenen Rechtsvorschriften.

Der Hersteller - R+W Antriebselemente GmbH, D-63911 Klingenberg , erklärt , dass die in dieser Betriebsanleitung beschriebenen, für den Einsatz in explosionsgeschützten Zonen bestimmten

MK / BK / BKL EEx Metallbalgkupplungen

Geräte im Sinne des Artikels 1 (3) b) der RL 94/9/EG sind und die grundlegenden Sicherheits-und Gesundheitsanforderungen gemäß Anhang II der RL 94/9/EG erfüllen.

R+W COUPLING TECHNOLOGY
Alexander-Wiegand-Str. 8
63911 Klingenberg
Telefon (09372) 9864-0
Telefax (09372) 986420

	Datum	Name				
Bearb.	24.09.03	Rimpel				
Gepr.						
			Index	Änderung	Datum	Name

Seite 2

Bild 28 EU-Konformitätserklärung der Kupplung nach Richtlinie 94/9/EG (ATEX 100a) Teil 2

Erklärung der EG-Konformität
Declaration of EC-Conformity
Attestation de conformité CE

Wir erklären in alleiniger Verantwortung, dass der	We declare that it is our sole responsibility that	Nous attestons sous notre seule responsabilité
	EX MOTOR EXR...	
auf den sich diese Erklärung bezieht, den Bestimmungen der folgenden Richtlinie entspricht	to which this declaration relates is in accordance with the provision of the following directives	se referant á cette attestation correspondent aux dispositions des directives suivantes
	94/9/EC 2004/108 EG 2006/42 EG	
und mit folgenden Normen übereinstimmt.	and is in conformity with the following standards.	et sont conformes aux normes.
EN60079-0: 2009 EN 50081-1 EN60079-1: 2007	EN 61000-6-2: 2005 EN 61000-4-2(12.09)	EN 50204 (02.96) EN 55022, KL.B(08.08)
Kennzeichnung:	Marking:	Marquage:
	(Ex) II 2 G Exd II C T5 Gb	EXR...
2006/42/EG Das bezeichnete Produkt ist zum Einbau in eine andere Maschine bestimmt. Die Inbetriebnahme ist solange untersagt, bis die Konformität des Endproduktes mit der Richtlinie 89/392/EWG festgestellt ist.	2006/42/EG The indicated product is intended for installation into a machine. Operation is prohibited until the final product is inaccordance with the 89/392/EWG regulation.	2006/42/EG Le próduit indiqué est prévu pour être intégré dans une machine. La mise en service n´est autorisée que lorsqua la directive 89/392/EWG a été venifiée.
Diese Erklärung ist keine Zusicherung von Eigenschaften im Sinne der Produkthaftung.	This statement does not ensure any characteristics regarding Product liability.	Cetto déclaration ne constitue pas une assurance des proprietes au sens de la responsabilité produit.
Die Sicherheitshinweise der Produktdokumentation sind zu beachten.	Saferty instructions stated in the product description have to be respected.	Les consignes de sécurité rappelées dans la documentation du produit doivent être respectées.

ZANICA, 09.02.12

EDELWEISS ACTUATORS S.R.L.
Via Padergnone 21
24050 Zanica
Italia

Bild 29 EU-Konformitätserklärung des Ex-Motors nach Richtlinie 94/9/EG

THERMOCOAX

from vision to reality

Item	*Indicative content based on Annex X of Directive 94/09/EC*
Title	**EC STATEMENT OF CONFORMITY**
Reference	**SE900R018 rev. 2 2004-09-30**
Manufacturer address	**THERMOCOAX** – **Planquivon- Athis de l'ORNE** – **- BP 26 – F61438 FLERS CEDEX – France**
Authorized representative in EU	THERMOCOAX SAS
Manufacturer declaration	We, THERMOCOAX SAS declares that the following equipment :
	Temperature sensor Type 1 : THERMOCOUPLE Model TCD EEx ia Bearing the following markings : **THERMOCOAX** CE 0081 Ex II 1 GD EEx ia II C T6-IP6X T80°C LCIE 03 ATEX 6102X
Declaration of compliance	Is designed and manufactured in compliance with the following applicable Directives.
to Applicable Directives	
First applicable Directive *Individual declaration of compliance* *Obtained through* *Proof of compliance* *Under first Directive because included in the ATEX directive But not checked by the Notified Body*	- ATEX Directive 94/09/EC. Compliance has been obtained by application of the following standards : EN 50014 (1997 + amendments 1 and 2) EN 50020 (2002) EN 50284 (1999) EN 50281-1-1 (1998) + amendement 1 For which an EC-Type Certificate LCIE 03 ATEX 6102 X and a Notification LCIE 03 ATEX Q 8061 according to Annexe IV have been obtained. This product complies to electrical safety requirements, as they are expressed in the Low Voltage Directive 73/23/EEC (modified by Directive 93/68/EEC) and has been constructed in accordance to the following standards: EN 61515
Notified Bodies involved	The Notified Body responsible for monitoring the ATEX Directive is LCIE - B.P 8.- F92266 - Fontenay-aux Roses. Its Identification number is : 0081
Manufacturer's own warning	Subject to use for the purpose for which it was designed and/or installed in accordance with relevant standards and with the manufacturer's recommendations
Final declaration	We, the undersigned, hereby declare that the product(s) specified above conforms to the listed Directive(s) and standard(s)
Signatory : shall be legally responsible	Mr Capron General Manager

Bild 30 Konformitätserklärung Ex-Thermoelement

15 Ansprechpartner

Applikationsentwicklung, -beratung, Service und Zubehör

Herr Dipl.-Ing. (FH) Sven Reimann
Telefon +49| (0) 385|52190-349

Wartung und Instandhaltung

Herr Dipl.-Ing. (FH) Steffen Edler
Telefon +49| (0) 385|52190-307

Antriebstechnik und Steuerung

Herr Dipl.-Ing. Lutz Nowotka
Telefon +49| (0) 385|52190-346

16 Rechtsinformationen

Marken

Kalrez® Spectrum™ ist ein eingetragenes Markenzeichen von DuPont.

PEEK™ ist ein eingetragenes Markenzeichen von Victrex plc.

Teflon® ist ein eingetragenes Markenzeichen von DuPont.

Viton® ist ein eingetragenes Markenzeichen von DuPont Dow Elastomers.

HASTELLOY® ist ein eingetragenes Markenzeichen von Haynes International, Inc.

Aflas® ist ein eingetragenes Warenzeichen der ASAHI Glass Ltd.

mzr®, MoDoS®, µ-Clamp® sind eingetragene deutsche Marken der HNP Mikrosysteme GmbH.

Sonstige hier nicht aufgeführte Namen oder Produktbezeichnungen sind möglicherweise eingetragene Marken oder Marken der betreffenden Firmen.

Patente

Mikrozahnringpumpen (und Gehäuse) sind durch erteilte Patente geschützt: DE 198 43 161 C2, EP 1115979 B1, US 6,520,757 B1, EP 852674 B1, US 6,179,596 B1, EP 1354135, US 7,698,818 B2. Angemeldete Patente: EP 1807546, DE 10 2009 020 942.5-24, DE 10 2011 001 041.6. In den USA, Europa und Japan sind weitere Anmeldungen anhängig (pat. pending).

17 Sicherheitsinformationen für die Rücksendung von gebrauchten Mikrozahnringpumpen und Fluidikkomponenten

17.1 Allgemeine Information

Der Unternehmer (Betreiber) trägt die Verantwortung für die Gesundheit und Sicherheit seiner Arbeitnehmer. Sie erstreckt sich auch auf das Fremdpersonal, das bei Reparatur und/oder Wartung der Mikrozahnringpumpe und Komponenten mit diesen in Berührung kommt. Die Art der Medienberührung der Mikrozahnringpumpe und Komponenten muss kenntlich gemacht werden und die entsprechende Erklärung ist auszufüllen.

17.2 Erklärung über die Art der Medienberührung

Das Personal, das die Reparatur und/oder die Wartung durchführt, muss vor Aufnahme der Arbeiten über den Zustand der gebrauchten Mikrozahnringpumpe und Komponenten informiert werden. Dazu dient die „Erklärung über die Medienberührung von Mikrozahnringpumpe und Komponenten".

Diese Erklärung ist dem Lieferanten oder der von ihm beauftragten Firma direkt zuzusenden. Ein zweites Exemplar dieser Erklärung muss den Begleitpapieren der Sendung beigefügt werden.

17.3 Versand

Bei Versand von gebrauchten Mikrozahnringpumpen und Komponenten sind die Versandvorschriften zu beachten:

- das Medium ablassen
- die Pumpe mit entsprechendem Lösungsmittel spülen
- aus angebauten oder lose mitgelieferten Filtern die Filtereinsätze entfernen
- alle Öffnungen luftdicht verschließen
- in Originalverpackung zurücksenden

18 Erklärung über die Medienberührung von Mikrozahnringpumpe und Komponenten

Art der Geräte

Pumpentyp/Serien-Nr./Artikel: _____

Betriebsstunden/Laufzeit: _____

Lieferschein-Nr. bzw. Lieferdatum: _____

Grund für die Einsendung: _____

_____

_____

Medienberührung

Die Mikrozahnringpumpe war medienberührt mit:

_____

und ist gereinigt worden mit:

_____

Produkt-/Sicherheitsdatenblatt vorhanden: ☐ Ja* ☐ Nein

* Bitte als Anlage ergänzen

oder verfügbar im Internet unter: www. _____

Sollte es Ihnen nicht möglich sein, vor der Einsendung eine sachgemäße Reinigung vorzunehmen, behalten wir uns vor, die Reinigung einer Pumpe, die mit gesundheitsgefährdenden Stoffen in Berührung war, einer Fachfirma zu übertragen. Die Rücksendung in der Originalverpackung ist zweckmäßig. Diese Vorkehrungen sind zum Schutz der Mitarbeiter des Lieferanten unumgänglich.

Art der Medienberührung:

☐ explosiv	☐ oxidierend	☐ feuchteempfindlich
☐ toxisch (toxische Nebenprodukte)	☐ radioaktiv	pH-Wert: ca. _____ bis _____
☐ krebserregend	☐ mikrobiologisch	Sonstige: _____
☐ reizend / ätzend	☐ korrosiv	_____

R-Sätze: _____ S-Sätze: _____

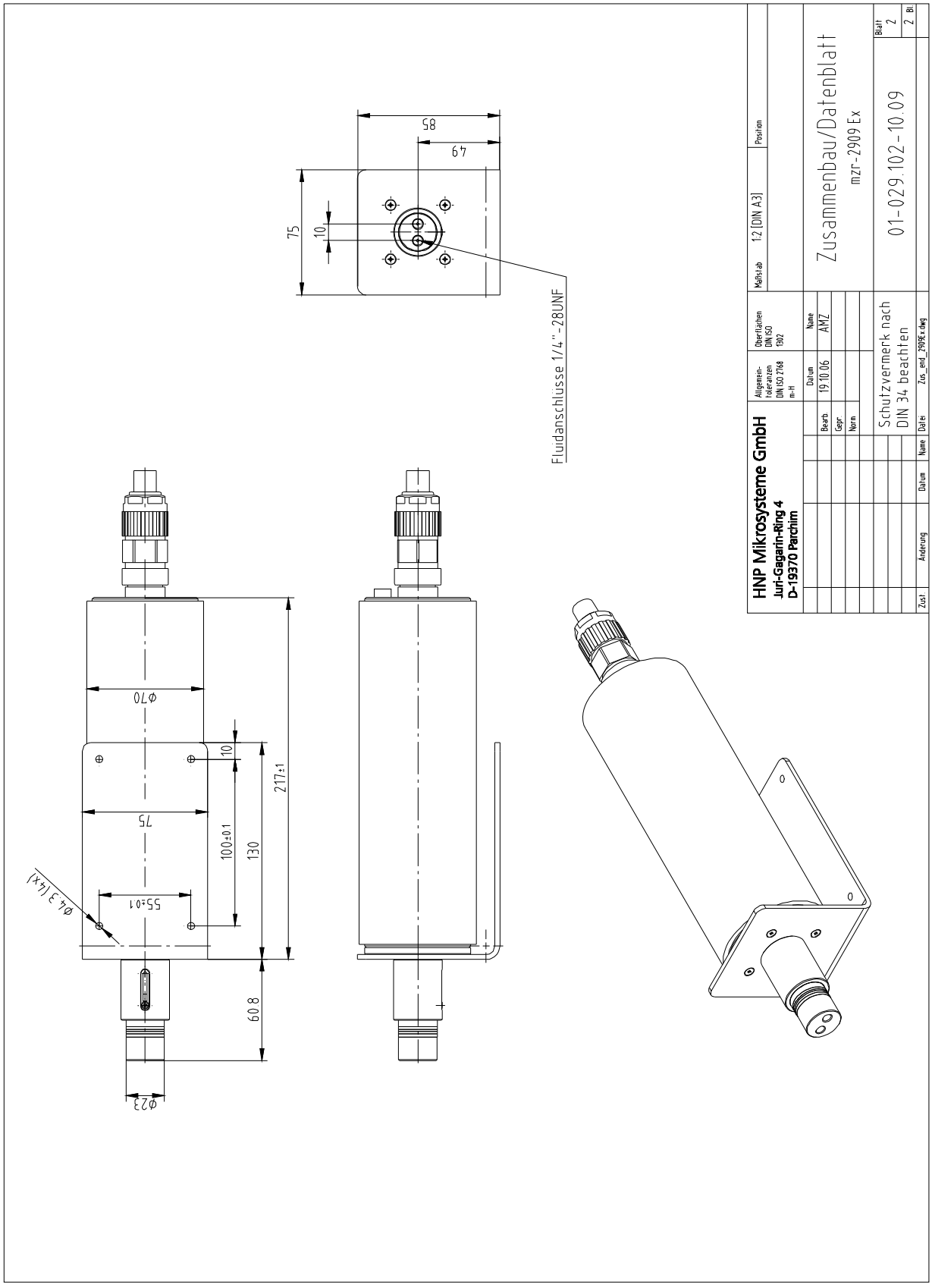
Erklärung

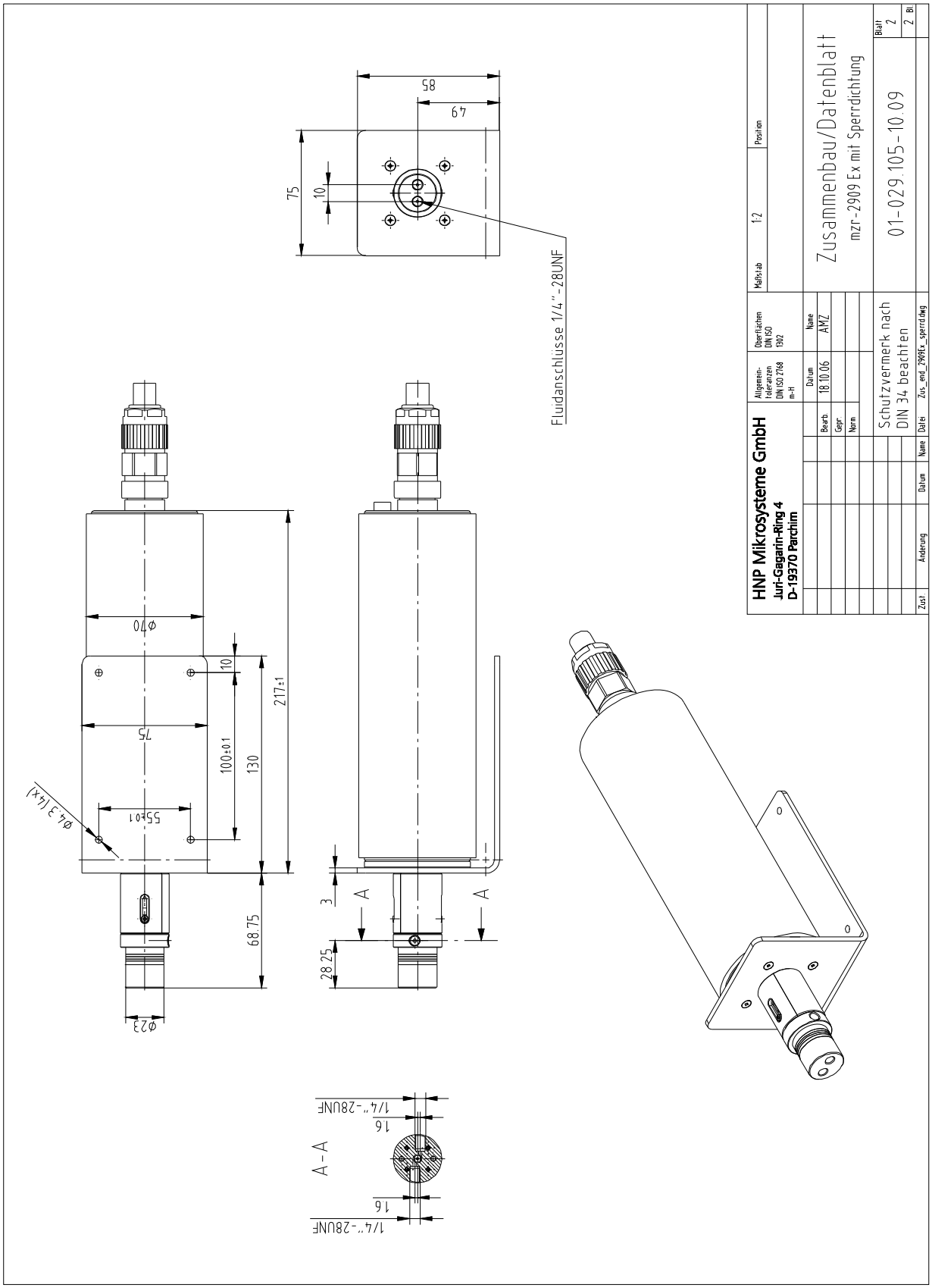
Hiermit versichere(n) ich/wir, dass die gemachten Angaben vollständig sind. Der Versand der gebrauchten Mikrozahnringpumpe und Fluidikkomponenten erfolgt gemäß den gesetzlichen Bestimmungen.

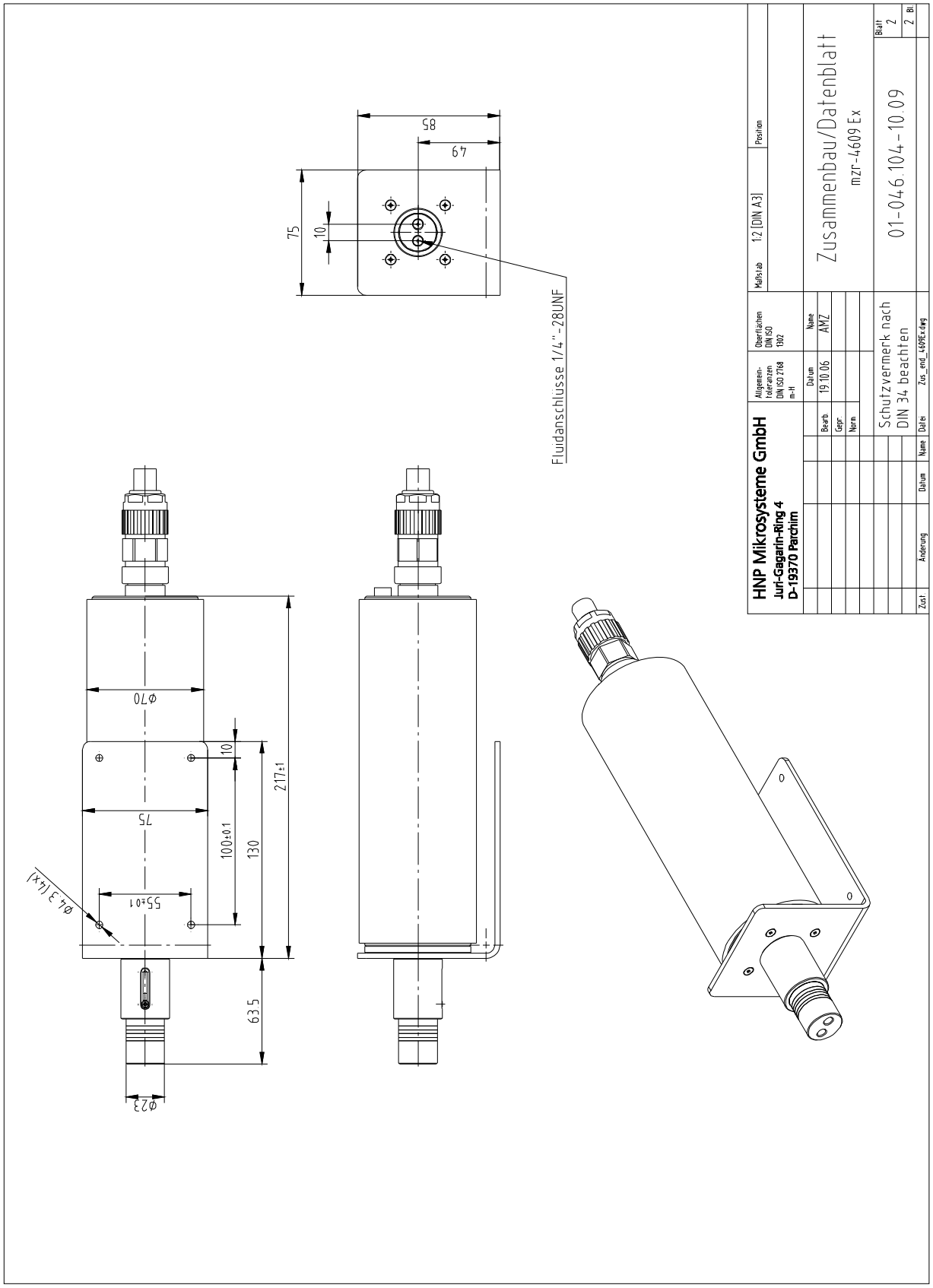
Firma:	_____	Anrede: ☐ Frau ☐ Herr	Titel: _____
Abteilung:	_____	Name:	_____
Straße/Nr.:	_____	Telefon:	_____
PLZ/Ort:	_____	E-Mail:	_____
Land:	_____		
Ort, Datum:	_____	Rechtsverbindliche Unterschrift / Firmenstempel:	

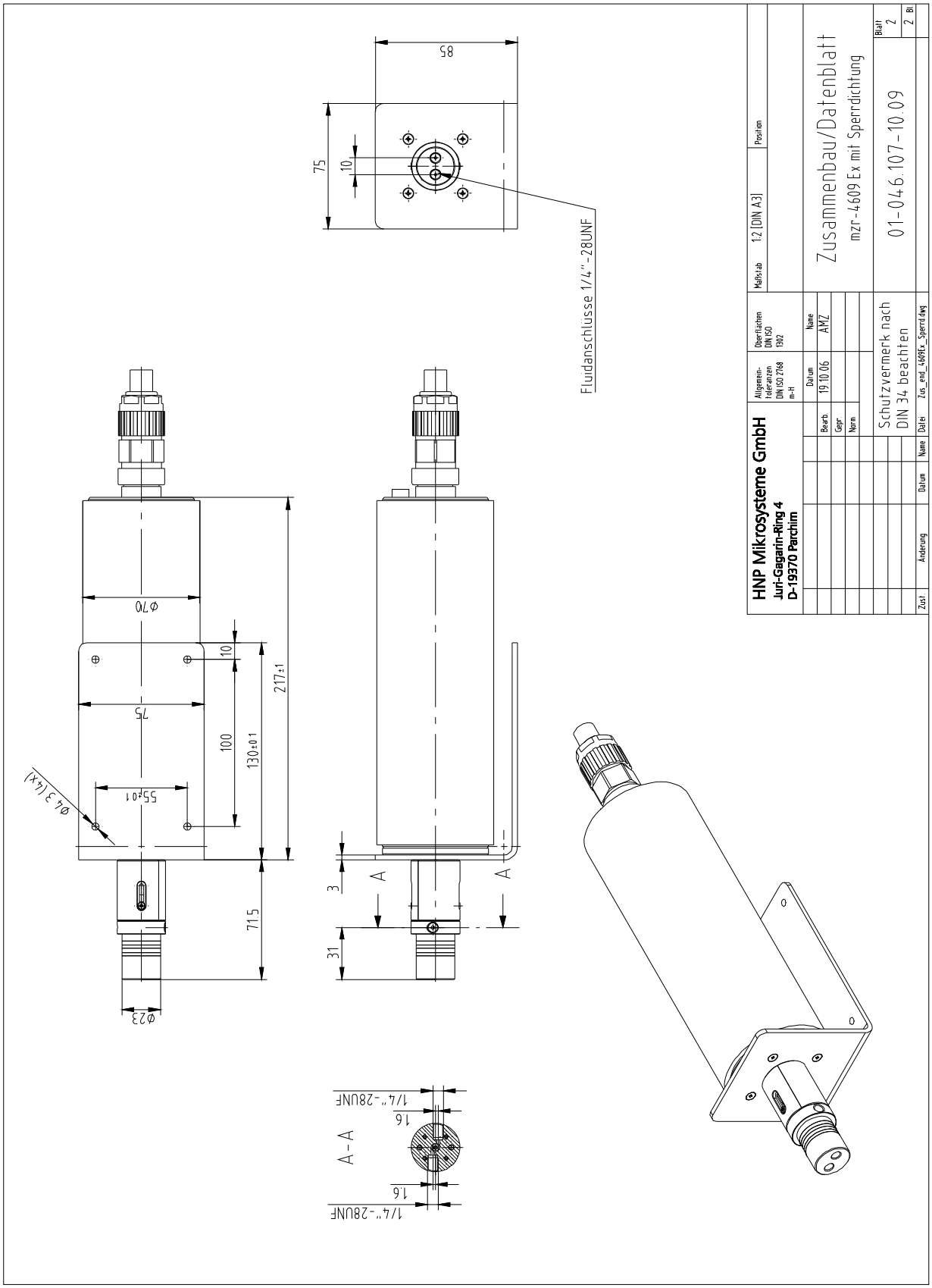
19 Anlagen

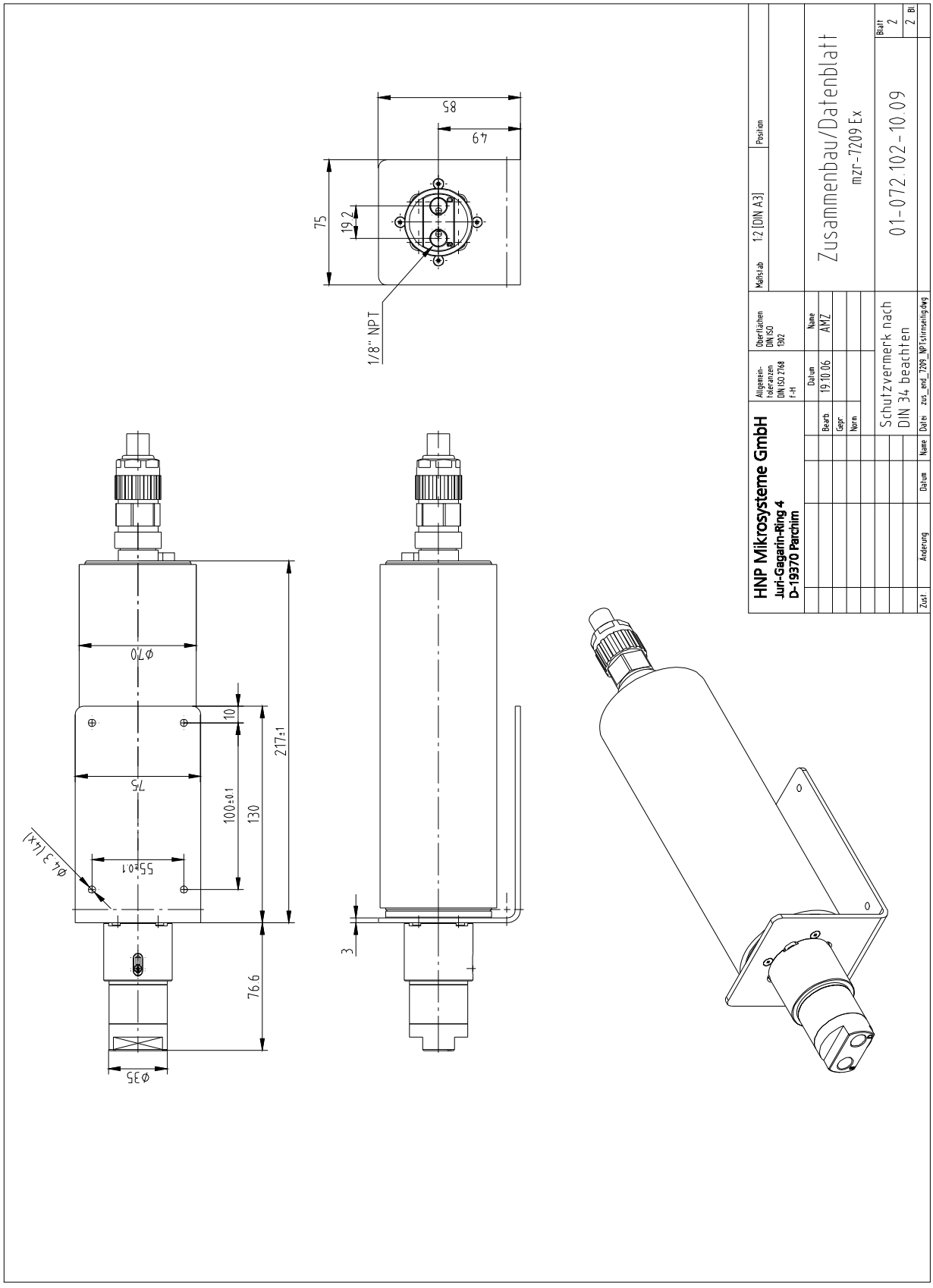
- Zeichnungen
- Technische Beschreibung Ex-Motor

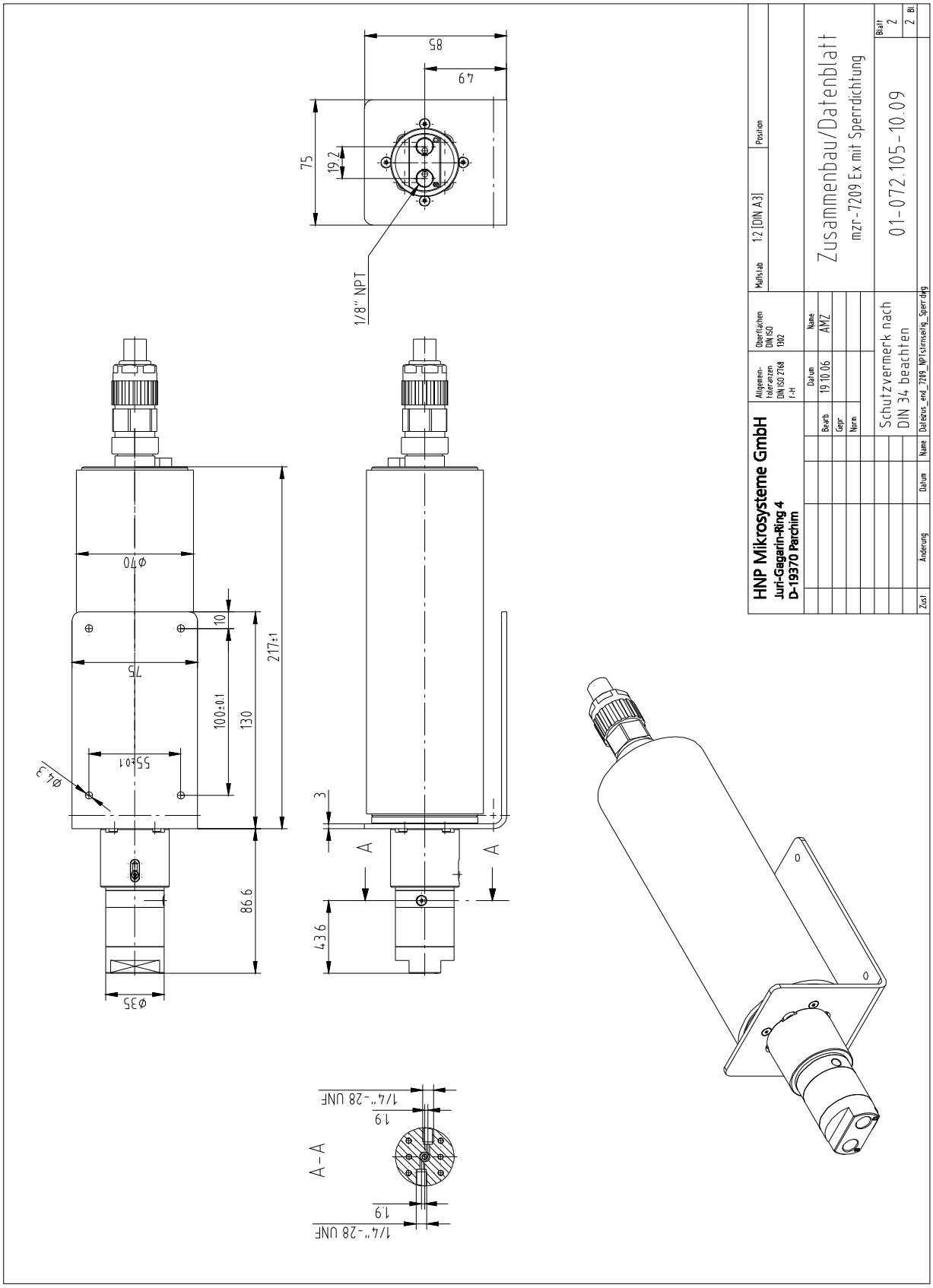

85
49
75
10
Fluidanschlüsse 1/4" -28UNF
Ø70
10
75
100±0.1
130
217±1
55±0.1
Ø4.3 (4x)
60.8
Ø23
HNP Mikrosysteme GmbH
Juri-Gagarin-Ring 4
D-19370 Parchim
Maßstab 1:2 [DIN A3]
Position
Zusammenbau/Datenblatt
mzr-2909 Ex
01-029.102-10.09
Blatt 2
2 Bl
Schutzvermerk nach DIN 34 beachten
Name AMZ
Datum 19.10.06
Zus_end_2909Ex.dwg

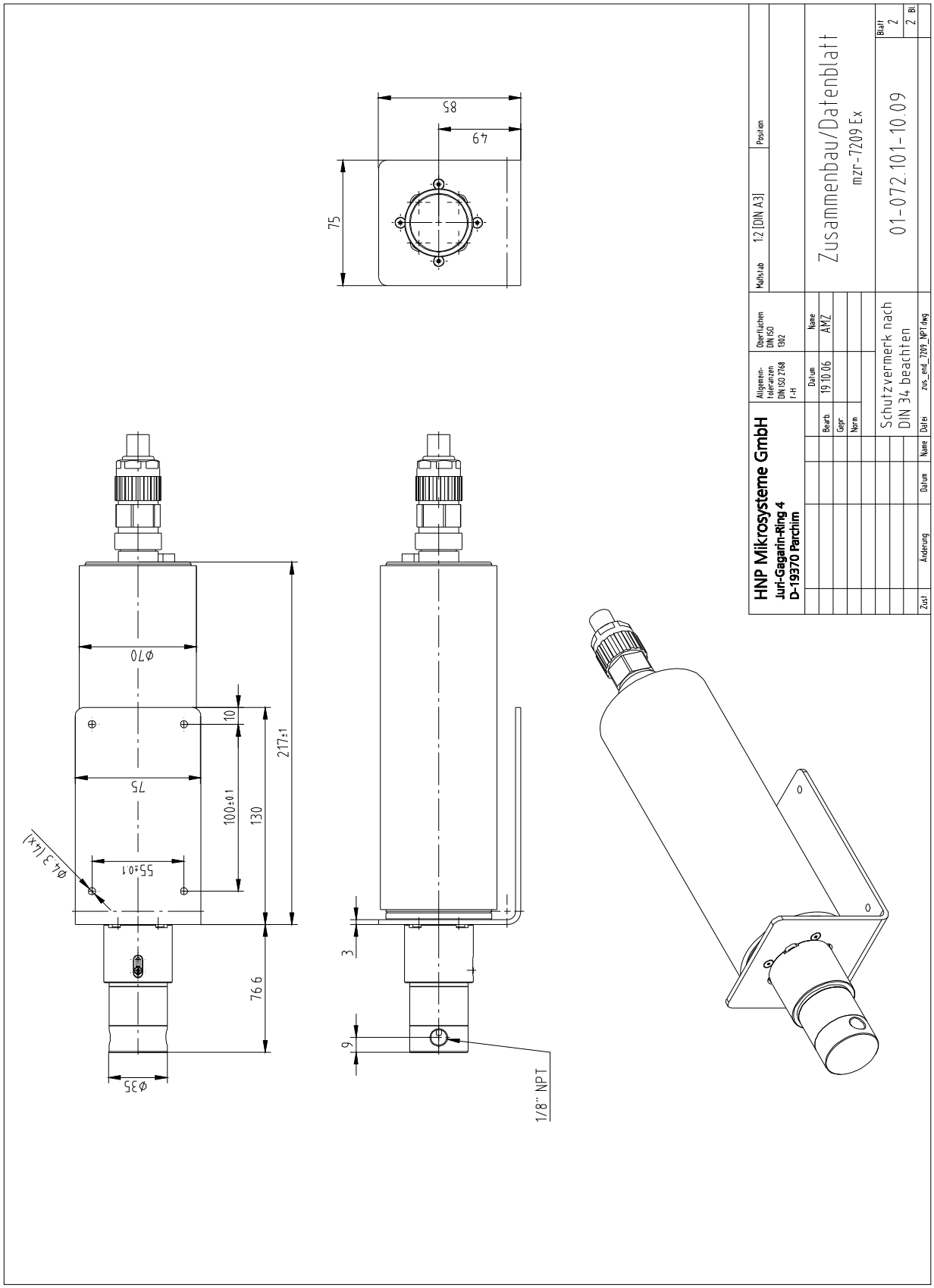

HNP Mikrosysteme GmbH
Juri-Gagarin-Ring 4
D-19370 Parchim
Zusammenbau/Datenblatt
mzr-2909 Ex mit Sperrdichtung
01-029.105-10.09
Schutzvermerk nach DIN 34 beachten
Maßstab 1:2
Blatt 2
Fluidanschlüsse 1/4"-28UNF
85
67
75
10
Ø70
217±1
100±0.1
130
68.75
55±0.1
Ø4.3 (4x)
Ø23
3
28.25
A
A - A
16
1/4"-28UNF

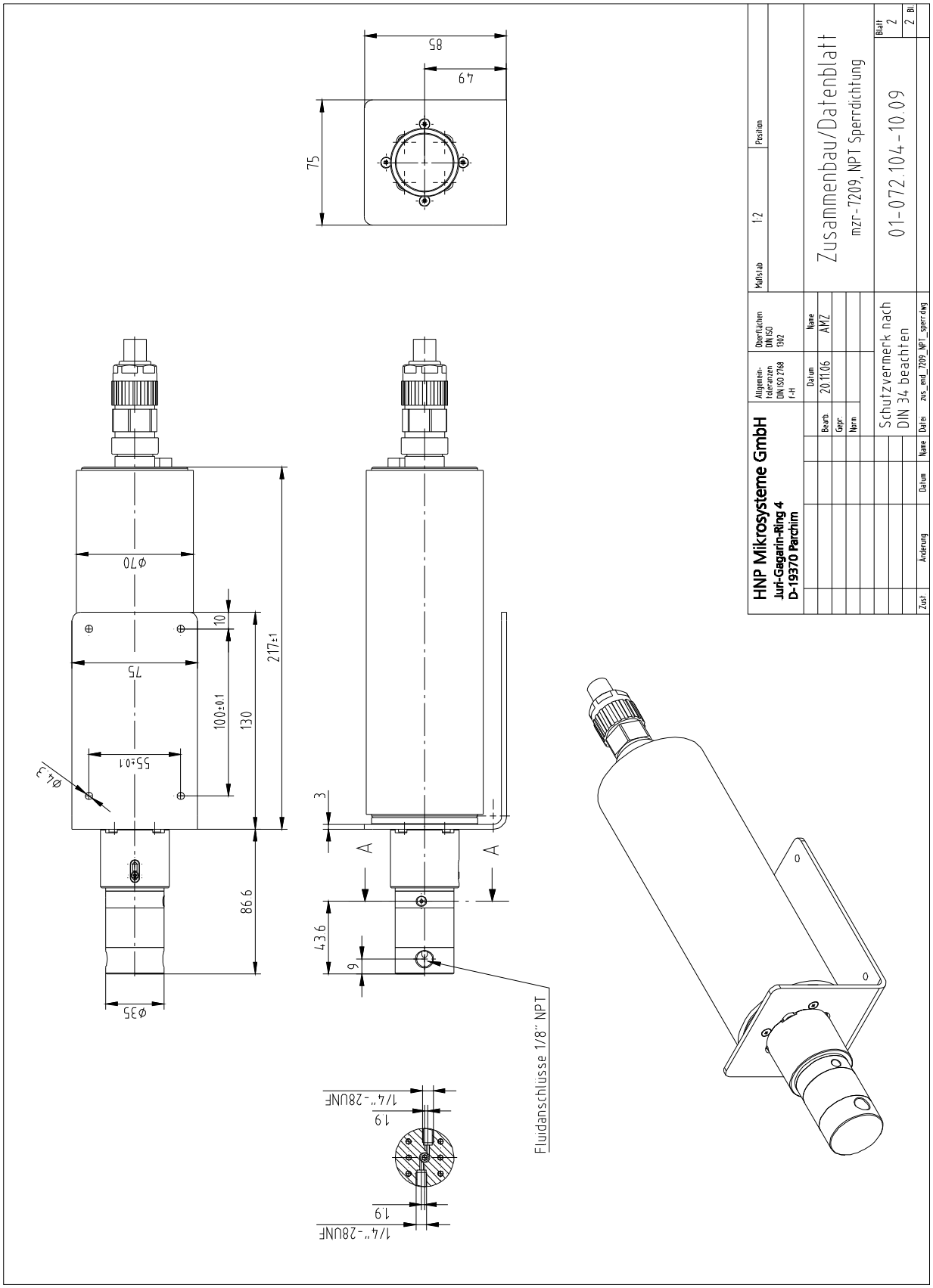

HNP Mikrosysteme GmbH
Juri-Gagarin-Ring 4
D-19370 Parchim
Zusammenbau/Datenblatt
mzr-4609 Ex
01-046.104-10.09
Schutzvermerk nach DIN 34 beachten
Fluidanschlusse 1/4"-28UNF
85
67
75
10
Ø70
75
100±0.1
130
217±1
55±0.1
Ø4.3 (4x)
63.5
Ø23


85
75
10
Fluidanschlüsse 1/4"-28UNF
Ø70
10
75
100
130±0.1
217±1
55±0.1
Ø4.3 (4x)
715
Ø23
3
A
31
A - A
1/4"-28UNF
16
1.6
HNP Mikrosysteme GmbH
Juri-Gagarin-Ring 4
D-19370 Parchim
Allgemeintoleranzen DIN ISO 2768 m-H
Oberflächen DIN ISO 1302
Maßstab 1:2 [DIN A3]
Position
Datum
Name
Bearb. 19.10.06 AMZ
Gepr.
Norm
Zustand Änderung Datum Name Datei Zus_end_4609Ex_Sperrd.dwg
Schutzvermerk nach DIN 34 beachten
Zusammenbau/Datenblatt
mzr-4609 Ex mit Sperrdichtung
01-046.107-10.09
Blatt 2
2 Bl


85
67
75
19.2
1/8" NPT
Ø70
10
75
100±0.1
130
217±1
55±0.1
Ø4.3 (4x)
766
Ø35
3
HNP Mikrosysteme GmbH
Juri-Gagarin-Ring 4
D-19370 Parchim
Allgemeintoleranzen DIN ISO 2768 f-H
Oberflächen DIN ISO 1302
Maßstab 1:2 [DIN A3]
Position
Datum 19.10.06
Name AMZ
Bearb.
Gepr.
Norm
Zusammenbau/Datenblatt
mzr-7209 Ex
Schutzvermerk nach DIN 34 beachten
01-072.102-10.09
Blatt 2
2 Bl.
Zust. Änderung Datum Name Datei zus_end_7209_NPTsinnseitig.dwg


85
49
75
19.2
1/8" NPT
Ø70
10
75
55±0.1
100±0.1
130
217±1
Ø4.3
86.6
Ø35
3
A
A
43.6
A-A
1/4"-28 UNF
1.9
1.9
1/4"-28 UNF
HNP Mikrosysteme GmbH
Juri-Gagarin-Ring 4
D-19370 Parchim
Zusammenbau/Datenblatt
mzr-7209 Ex mit Sperrdichtung
01-072.105-10.09
Schutzvermerk nach DIN 34 beachten
Maßstab 1:2 [DIN A3]
Position
Blatt 2
2 Bl.
Name
AMZ
Datum
19.10.06
Bearb.
Gepr.
Norm
Änderung
Datum
Name
Datei:zus._end_7209_NPTsinnerhalb_Sperr.dwg


85
49
75
Ø70
10
75
100±0.1
130
217±1
55±0.1
Ø4.3 (4x)
76.6
Ø35
3
9
1/8" NPT
HNP Mikrosysteme GmbH
Juri-Gagarin-Ring 4
D-19370 Parchim
Maßstab 1:2 [DIN A3]
Positionen
Zusammenbau/Datenblatt
mzr-7209 Ex
01-072.101-10.09
Blatt 2
2 Bl
Allgemeintoleranzen DIN ISO 2768 f-H
Oberflächen DIN ISO 1302
Name AMZ
Datum 19.10.06
Bearb.
Gepr.
Norm
Schutzvermerk nach DIN 34 beachten
Zust. Änderung Datum Name Datei zus._end._7209_NPT.dwg


85
49
75
Ø70
10
75
100±0.1
130
217±1
55±0.1
Ø4.3
86.6
Ø35
3
A
A
43.6
9
Fluidanschlüsse 1/8" NPT
19
1/4"-28UNF
19
1/4"-28UNF
0
0
HNP Mikrosysteme GmbH
Juri-Gagarin-Ring 4
D-19370 Parchim
Maßstab 1:2
Position
Zusammenbau/Datenblatt
mzr-7209, NPT Sperrdichtung
01-072.104-10.09
Blatt 2
2 Bl.
Schutzvermerk nach DIN 34 beachten
Name AMZ
Datum 20.11.06
zus_end_7209_NPT_sperr.dwg